अध्याय 7

जैवविविधता
(Biodiversity)

7.1 जैवविविधता का अर्थ एवं महत्व
(Meaning and Significance of Biodiversity)

हमारे चारों ओर कई प्रकार के जीव समूह पाये जाते हैं। सभी जीवधारी एक–दूसरे से किसी न किसी रूप में भिन्न हैं। पृथ्वी पर जहाँ एक ओर सूक्ष्मदर्शी से देखे जाने वाले जीवाणु, जिनका आकार कुछ माइक्रॉन तक होता है, वहीं दूसरी ओर 30 मी. लम्बी नील व्हेल तथा कैलिफोर्निया के 100 मी. लम्बे रेड वुड पेड़ भी पाये जाते हैं। कुछ चीड के वृक्ष सैकड़ों वर्षों तक जीवित रहते हैं, जबकि कुछ कीटों का जीवन काल कुछ ही दिनों का होता है। हमारे चारों ओर जीवों की इस असीमित विभिन्नता को **जैवविविधता (Biodiversity)** कहते हैं।

जैव विविधता से तात्पर्य, विभिन्न जीव रूपों में पाई जाने वाली विविधता से है। यह किसी क्षेत्र विशेष में पाये जाने वाले विभिन्न जीवरूपों को इंगित करता है। एक अनुमान के अनुसार पृथ्वी पर जीवों की लगभग 1 करोड़ जातियाँ पाई जाती हैं, जबकि हमें सिर्फ 20 लाख जातियों की ही जानकारी है। पृथ्वी पर कर्क रेखा व मकर रेखा के बीच के क्षेत्र में पौधों व जन्तुओं में काफी विविधता पाई जाती है। अतः यह क्षेत्र **वृहद् जैवविविधता क्षेत्र (मेगा बायोडाइवर्सिटी क्षेत्र)** कहलाता है।

7.2 वर्गीकरण की आवश्यकता
(Need of Classification)

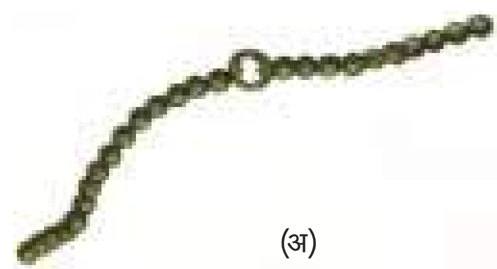
पृथ्वी पर पाये जाने वाले सभी जीवों में समानता व असमानता तथा कुछ विशिष्ट लक्षणों के आधार पर उनका वर्गीकरण किया गया है, ताकि जीवों की पहचान करने, अध्ययन करने व उनके उपयोग की जानकारी प्राप्त हो सके। यहां जीव के लक्षण से तात्पर्य उस जीव का कोई विशिष्ट रूप या विशिष्ट कार्य है, जिसके आधार पर उन्हें अन्य जीवों से विभेदित किया जा सकता है।

7.3 जन्तुओं व पादपों के प्रमुख समूह
(Major groups of animals and plants)

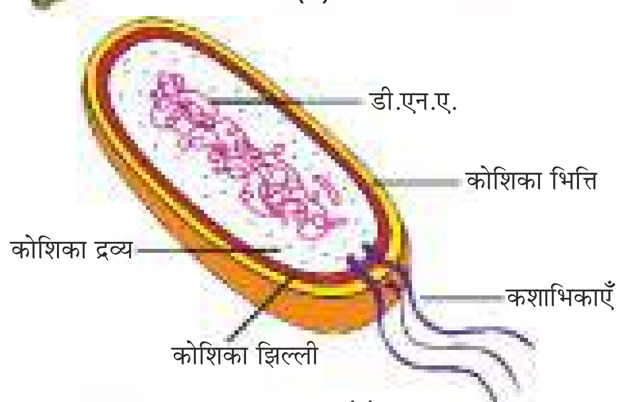
अर्नेस्ट हैकेल (1894), रॉबर्ट व्हिटेकर (1959) और कार्ल वोस (1977) नामक जैव वैज्ञानिकों ने सभी जीवों को विभिन्न जगत (Kingdom) में विभाजित करने का प्रयास किया। ये जगत जीवों की कोशिकीय संरचना, पोषण के स्रोत व शारीरिक संगठन के आधार पर बनाये गये।

व्हिटेकर की पंच जगत अवधारणा में पांच जगत है, **मोनेरा, प्रोटिस्टा, फंजाई, प्लांटी** और **ऐनिमेलिया**। पुनः विभिन्न स्तरों पर जीवों को उप समूहों में वर्गीकृत किया गया है, जैसे फाइलम (डिवीजन), वर्ग (क्लास), गण (आर्डर), कुल (फैमिली), वंश (जीनस)।

7.3.1. मोनेरा (Monera) :– ये प्रोकेरियोटिक जीव हैं। इन जीवों में संगठित केन्द्रक और कोशिकांग नहीं पाये जाते हैं। पोषण के स्तर के आधार पर ये स्वपोषी अथवा विषमपोषी दोनों हो सकते हैं। जनन संयुग्मन द्वारा होता है। उदाहरण : **जीवाणु, नील–हरित शैवाल (साइनो– बैक्टीरिया) माइकोप्लाजमा।**



(अ)



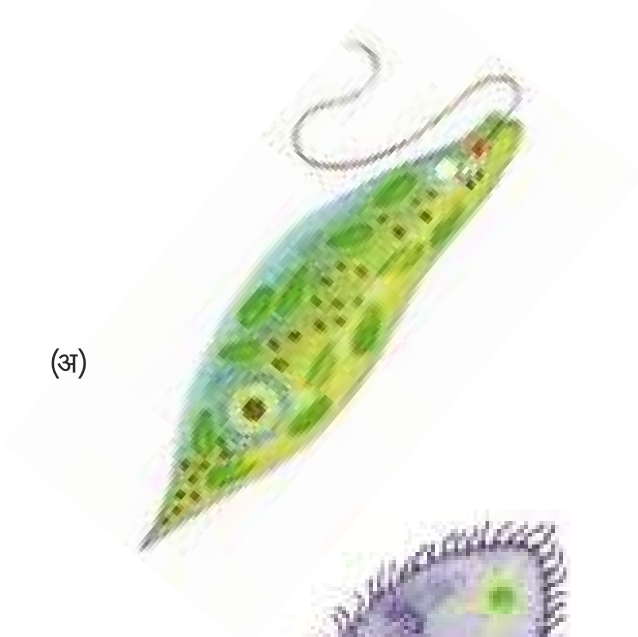
(ब)

चित्र 7.1 मोनेरा जगत के प्राणी
(अ) *नॉस्टॉक* (ब) जीवाणु

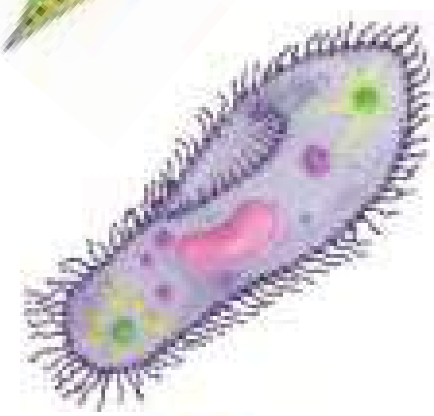
7.3.2. प्रोटिस्टा (Protista) :– इसमें एककोशिक, यूकेरियोटिक जीव आते है। यूकेरियोटिक होने के कारण इनकी कोशिका में सुसंगठित केन्द्रक एवं झिल्लीबद्ध कोशिकांग पाये जाते हैं। इस वर्ग के जीवों में गमन के लिए सिलिया, फ्लैजिला

नामक संरचनायें पायी जाती हैं। ये अलैंगिक जनन, कोशिका संलयन एवं लैंगिक जनन युग्मनज बनने की विधि द्वारा करते हैं।

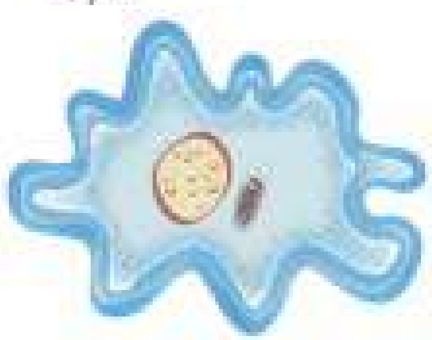
उदाहरण : **एककोशिक शैवाल, डायटम, प्रोटोजोआ।**



(अ)



(ब)



(स)

चित्र 7.2 प्रोटिस्टा जगत के प्राणी

(अ) *पैरामीशियम* (ब) *यूग्लीना* (स) *अमीबा*

7.3.3 फंजाई (Fungi) :– ये विषमपोषी, यूकेरियोटिक जीव हैं। अधिकांश फंजाई परपोषित होती है। यह पोषण के लिये सड़े–गले कार्बनिक पदार्थों को अवशोषित कर लेती है अतः इन्हें **मृतजीवी** भी कहते हैं। कुछ फंजाई सजीव पौधों और जन्तुओं पर पोषण के लिये निर्भर रहती है, उन्हें **परजीवी** कहते हैं। इस प्रकार की फंजाई पादपों व जन्तुओं में रोग का कारण होती है। कवकों की कुछ प्रजातियां नील हरित शैवालों (साइनोबेक्टिरिया) के साथ स्थायी सम्बन्ध बनाती है, जिसे **सहजीविता (Symbiosis)** कहते हैं। ऐसे सहजीवी जीवों को **लाइकेन (Lichen)** कहते हैं।

फंजाई तंतुमयी होती है, लेकिन यीस्ट जो एककोशिक है, इसका अपवाद है। ये पतली लम्बी धागों की तरह की संरचनाएँ होती है जिन्हें **कवकतन्तु (माइसीलियम)** कहते हैं। फंजाई की कोशिका भित्ति काइटिन तथा पॉलिसेकैराइड की बनी होती है। फंजाई में कायिक जनन विखण्डन तथा मुकुलन विधि द्वारा, अलैंगिक जनन बीजाणु द्वारा व लैंगिक जनन ऐस्को बीजाणु, बेसिडियों बीजाणु द्वारा होता है। उदाहरण : **यीस्ट, मशरूम।**

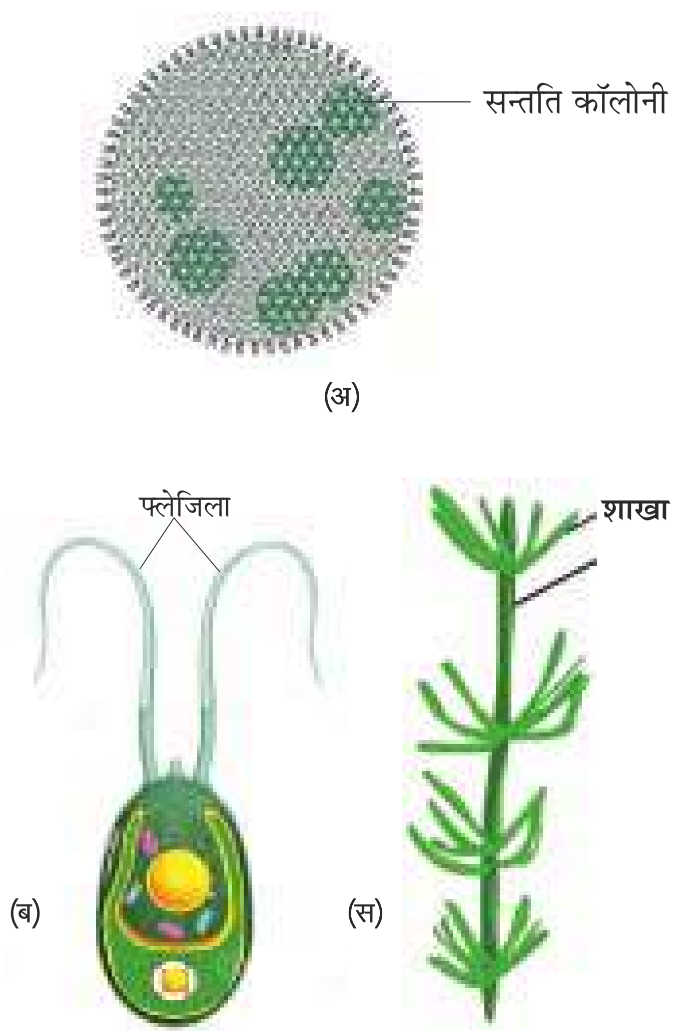
चित्र 7.3 फंजाई (मशरूम)

7.3.4. प्लांटी (Plantae) :– इसमें कोशिका भित्ति युक्त बहुकोशिक यूकेरियोटिक जीव आते हैं। ये स्वपोषी होते हैं और प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपना पोषण स्वंय करते हैं। पादप शरीर के प्रमुख घटकों के विभेदन, पादप शरीर में जल व अन्य पदार्थों को संवहन करने वाले ऊतकों, बीज धारण क्षमता के आधार पर पादपों को क्रमशः **थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा, टेरिडोफाइटा, अनावृतबीजी** व **आवृतबीजी प्रभागों (Division)** में विभाजित किया गया है।

(अ) थैलोफाइटा (Thallophyta) :– इस प्रभाग के पौधों की शारीरिक संरचना में पादप शरीर जड, तना व पत्ती में

विभेदित नहीं होता है, ऐसा पादप शरीर **थैलस (Thallus)** कहलाता है। जैसे :— **शैवाल।**

शैवाल (Algae) कायिक, अलैंगिक तथा लैंगिक जनन करते है। कायिक जनन विखण्डन द्वारा, अलैंगिक जनन बीजाणुओं द्वारा व लैंगिक जनन दो युग्मकों के संलयन से होता है। उदाहरण—*क्लैमाइडोमोनास, वालवॉक्स, कारा*।



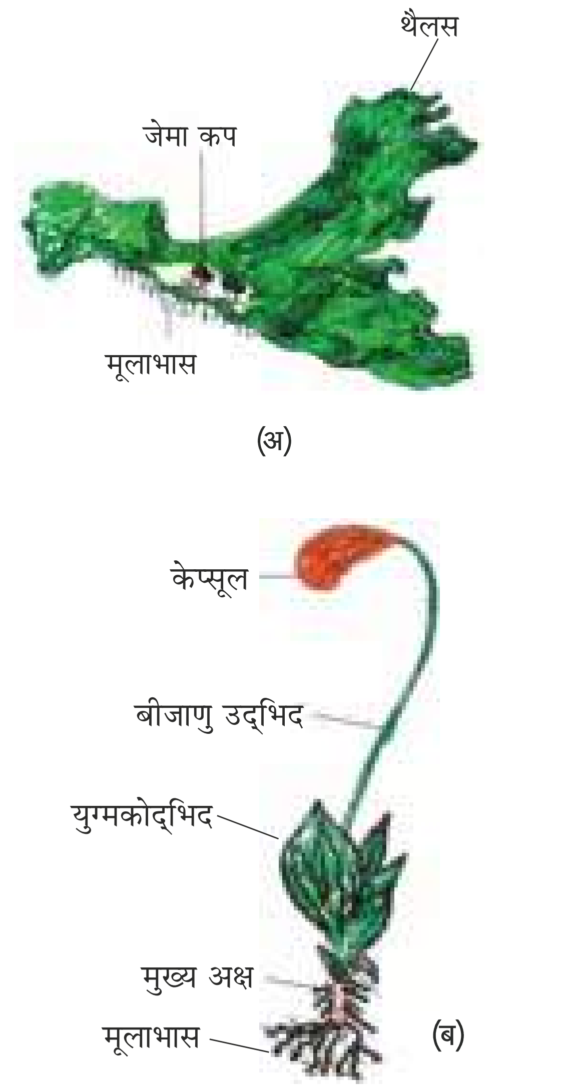
चित्र 7.4 थैलोफाइटा

(अ) *वॉलवाक्स* (ब) *क्लैमाइडोमोनॉस* (स) *कारा*

(ब) ब्रायोफाइटा (Bryophyta) :— इस प्रभाग के पौधों को पादप जगत का **उभयचर (जलस्थलचर)** भी कहा जाता है, क्योंकि ये भूमि पर भी जीवित रह सकते हैं, परन्तु लैंगिक जनन के लिये जल पर निर्भर रहते हैं। इन पादपों में वास्तविक मूल, तना तथा पत्तियाँ नहीं होती। इनमें मूलसम, पत्तीसम तथा तनासम संरचनाएँ होती हैं। ये एक कोशिकीय अथवा बहुकोशिकीय मूलाभासों द्वारा आधार से जुड़े रहते हैं।

ब्रायोफाइट में लिवरवर्ट व मॉस आते हैं, जिनमें अलैंगिक जनन थैलस के विखण्डन अथवा विशिष्ठ संरचना गेमा द्वारा होता है, तथा लैंगिक जनन युग्मकोद्भिद् के पुंधानी व स्त्रीधानी से उत्पन्न पुमणु व अंड के संयोजन से होता है।

उदाहरण : *मार्केन्शिया, फ्यूनेरिया*।

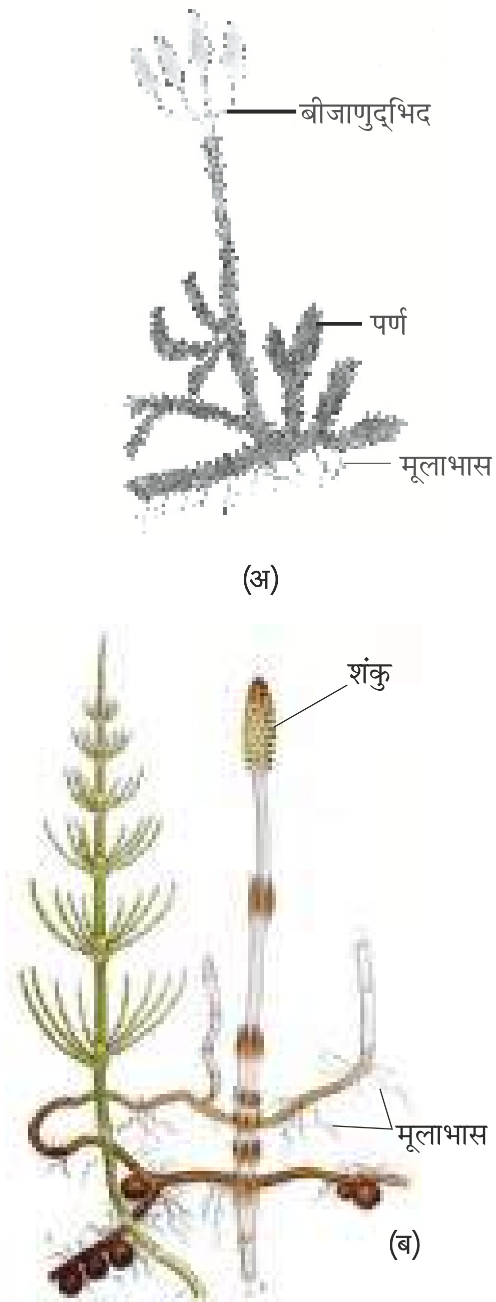


चित्र 7.5 ब्रायोफाइटा

(अ) लिवरवर्ट — *मार्केन्शिया*

(ब) मॉस — *फ्यूनेरिया*

(स) टेरिडोफाइटा (Pteridophyta) :— इस प्रभाग के पादपों का शरीर जड़, तना व पत्ती में विभेदित होता है। इनके शरीर में जल व अन्य पदार्थों के संवहन के लिये संवहन ऊतक जायलम व फ्लोयम पाये जाते हैं। ये सामान्यतः नम स्थानों पर पाये जाते हैं।



चित्र 7.6 टेरिडोफाइटा

(अ) *सिलेजीनेला* (ब) *इक्वीसिटम*

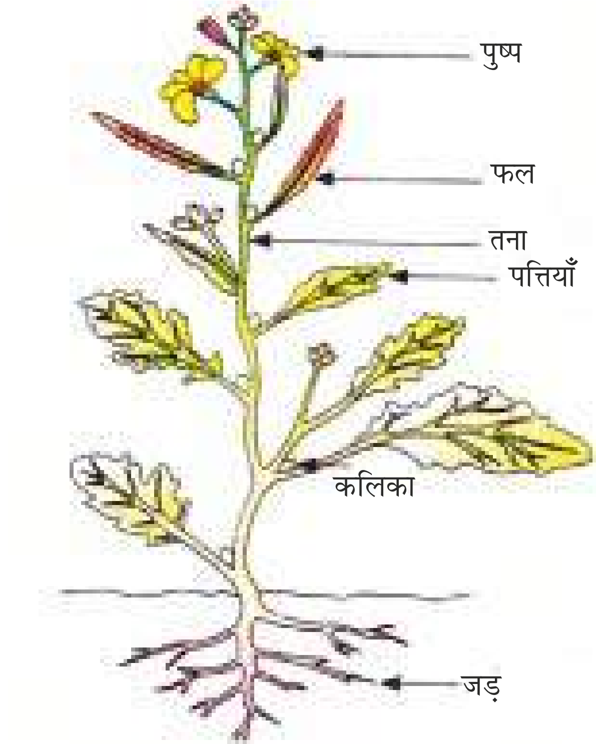
थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा व टेरिडोफाइटा में जननांग अप्रत्यक्ष होते हैं तथा इनमें फल व बीज उत्पन्न करने की क्षमता नहीं होती है, अतः ये **क्रिप्टोगेम्स (Cryptogams)** कहलाते हैं। परन्तु टेरिडोफाइटा प्रभाग के पादपों मे संवहन ऊतक की उपस्थिति के कारण ये **संवहनी क्रिप्टोगेम्स (Vascular cryptogams)** कहलाते हैं। टेरिडोफाइटा प्रभाग के पादपों में बीजाणु द्वारा तथा पुंधानी व स्त्रीधानी से उत्पन्न पुमणु व अण्ड के संयोजन द्वारा जनन होता है। उदाहरण : *मार्सीलिया, सलेजीनेला, इक्वीसिटम*।

(द) अनावृतबीजी (Gymnosperm) जिम्नोस्पर्म (जिम्नोस – अनावृत, नग्न**;** स्पर्मा–बीज) ऐसे पौधे हैं, जिनमें बीजाण्ड अण्डाशय से ढके हुए नहीं होते और ये निषेचन से पूर्व तथा बाद में भी अनावृत रहते हैं। इन्हें **नग्नबीजी पादप** भी कहा जाता है। जिम्नोस्पर्म मध्यम अथवा लम्बे वृक्ष तथा झाड़ियाँ होती है। इनमें मूसला मूल पायी जाती है तथा कुछ पादपों की जडें कवक से सहयोग कर लेती है जिसे **कवकमूल** कहते हैं जैसे ***पाइनस***। जबकि कुछ पादपों में छोटी विशिष्ठ मूल नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले साइनोबैक्टीरिया के साथ सहयोग कर लेती है जिसे **प्रवाल मूल** कहते हैं। जैसे ***साइकस***। जिम्नोस्पर्म में जनन बीजाणु द्वारा तथा शुक्राणु व अण्ड के संयोजन से होता है। उदाहरण : *साइकस, पाइनस*।

चित्र 7.7 अनावृतबीजी (*साइकस*)

(य) आवृतबीजी (Angiosperm) एन्जियोस्पर्म (एंजियो–ढका हुआ, स्पर्मा – बीज) ऐसे पौधे हैं, जिनमें बीज फलों के अन्दर ढके होते हैं। अर्थात् इनके बीजों का विकास अण्डाशय के अन्दर होता है, जो बाद में फल बन जाता है। इन्हें **पुष्पी पादप** भी कहा जाता है।

इन पादपों में भोजन का संचय या तो बीजपत्रों में होता है या फिर भ्रूणपोष में होता है। बीजपत्रों की संख्या के आधार पर एक बीजपत्र वाले पौधों को **एक बीजपत्री (Monocot)** और दो बीज पत्र वाले पौधों को **द्विबीजपत्री (Dicot)** कहा जाता है। इन पादपों में कायिक जनन तथा नर युग्मक व मादा युग्मक के संयोजन द्वारा लैंगिक जनन होता है। उदाहरण : **सरसों, आम, बरगद**।



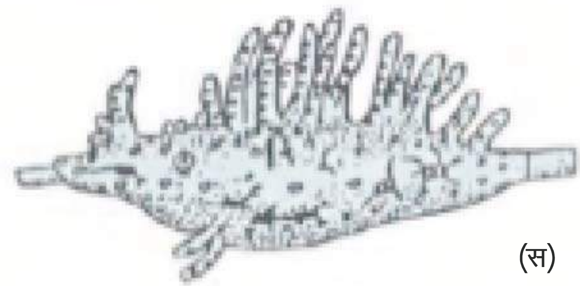
7.3.5. एनिमेलिया (Animalia) इस जगत में यूकेरियोटिक, बहुकोशिक और विषमपोषी जीवों को रखा गया है। इनकी कोशिकाओं में कोशिका भित्ति नहीं पायी जाती हैं। अधिकतर जन्तु चलायमान होते हैं। नोटोकॉर्ड की उपस्थिति के आधार पर ऐनिमेलिया कौ दो समूहों में विभक्त किया गया है, **अपृष्ठवंशी व पृष्ठवंशी।**

(अ) अपृष्ठवंशी या नॉन–कॉर्डेटा (Non-chordata) :– इस समूह के जन्तुओं में कशेरूक दण्ड का अभाव होता है। शारीरिक संरचना एवं विभेदीकरण के आधार पर इन्हें अलग–अलग संघों में वर्गीकृत किया गया है।

1. पोरीफेरा (Porifera) पोरीफेरा का अर्थ–छिद्रधारी जीव है। ये अचल जीव हैं, जो किसी आधार से चिपके रहते हैं। इनके पूरे शरीर पर अनेक छिद्र पाये जाते हैं, जिन्हें **ऑस्टिया** कहते हैं।

(अ)

(ब)



(स)

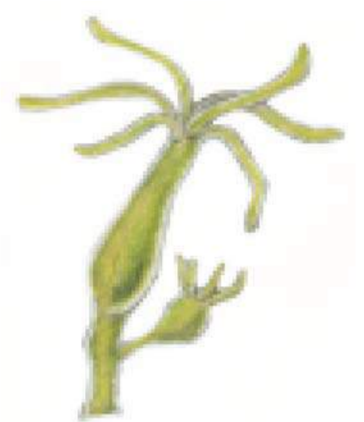
चित्र 7.9 पोरीफेरा

(अ) *साइकॉन* (ब) *यूस्पांजिया* (स) *स्पांजिला*

जल इन छिद्रों द्वारा शरीर की केन्द्रीय स्पंज गुहा में प्रवेश करता है, तथा बडे रन्ध्र ऑस्कुलम द्वारा बाहर निकलता है। जल परिवहन का यह पथ भोजन जमा करने, श्वसन तथा उत्सर्जन में सहायक होता है। इनका शरीर बाह्य कंकाल से ढका होता है जो कंटकों एवं स्पंज तंतु (स्पॉन्जिन तंतु) का बना होता है। इनका शारीरिक संगठन कोशिकीय स्तर का होता है। इन्हें सामान्यतः स्पंज कहते है। ये जलीय आवास में पाये जाते हैं। उदाहरण : ***साइकॉन, स्पांजिला, यूप्लेक्टेला, युस्पांजिया।***

2. निडेरिया (Cnidaria) ये जलीय जंतु हैं, इनका शारीरिक संगठन ऊतकीय स्तर का होता है।

(अ)



(ब)

(स)

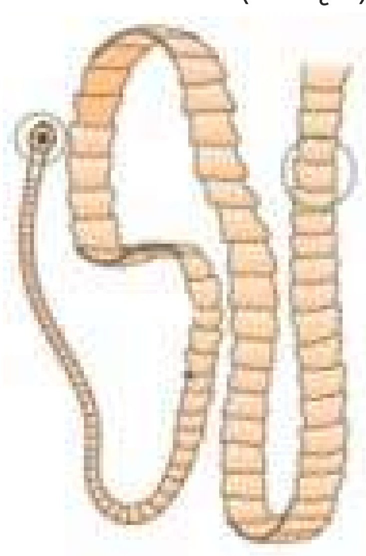
चित्र 7.10 सीलेन्ट्रेटा

(अ) *हाइड्रा* (ब) समुद्री एनीमोन (स) जैलीफिश

इस संघ के जन्तुओं का शरीर द्विकोरकी एवं अरीय सममित होता है। इनमें एक देह गुहा पायी जाती है। इन जन्तुओं के स्पर्शक अथवा शरीर में अन्य स्थानों पर दंश कोशिकाएँ पायी जाती हैं, इसे **सीलेन्ट्रेटा (Coelentrata)** संघ भी कहते हैं। उदाहरण : ***हाइड्रा,* समुद्री एनीमोन, जेलीफिश** ।

3. प्लेटीहैल्मिन्थिज (Platyhelminthes) इस संघ के जन्तु पृष्ठाधार रूप से चपटे होते हैं। इन्हें सामान्यतः चपटे कृमि भी कहा जाता है। इस संघ के अधिकांश जन्तु मनुष्य तथा अन्य प्राणियों में परजीवी के रूप में पाये जाते हैं। इनका शारीरिक संगठन अंग स्तर का होता है। इनका शरीर त्रिकोरकी व द्विपार्श्व–सममित होता है। इनमें वास्तविक देह गुहा का अभाव होता है। उदाहरण : *टीनिया* (फीता कृमि), *लिवरफ्लूक, प्लेनेरिया*।

(अ)



(ब)

चित्र 7.11 प्लेटीहैल्मिन्थिज

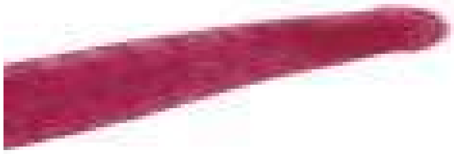
(अ) फीता कृमि (ब) *लिवरफ्लूक*

4. एस्केहैल्मिन्थीज (Aschelminthes) इस संघ के जन्तुओं का शरीर बेलनाकार होता है, इसलिये इन्हें **गोल कृमि** भी कहते हैं। ये मुक्तजीवी, जलीय अथवा परजीवी होते हैं। ये द्विपार्श्व सममित, त्रिकोरकी तथा कूटप्रगुही प्राणी होते हैं। इनका शारीरिक संगठन अंग–तंत्र स्तर का होता है। उदाहरण : *एस्केरिस, वुचेरेरिया*।

चित्र 7.12 एस्केहैल्मिन्थीज (*एस्केरिस*)

5. ऐनेलिडा (Annelida) :– इस संघ के जन्तु जलीय अथवा स्थलीय, स्वतंत्र जीवी तथा कभी–कभी परजीवी होते हैं। ये जन्तु द्विपार्श्व सममित, त्रिकोरकी व प्रगुही होते हैं तथा इनमें वास्तविक देह गुहा पायी जाती है। इनका शरीर स्पष्ट खण्डों में विभक्त होता है। उत्सर्जन के लिये इनमें **वृक्कक (नेफ्रिडिया)** पाये जाते है। उदाहरण : **जोंक, केंचुआ, नेरिस।**

(अ)



(ब)

चित्र 7.13 एनेलिडा

(अ) नेरीस (ब) जोंक

6. **आर्थ्रोपोडा (Arthropoda)** आर्थ्रोपोडा का अर्थ (आथ्रो–संधित, पोडास–उपांग) अर्थात् इन जन्तुओं में संधित उपांग पाये जाते हैं।

(अ)

(ब)

(स)

(द)

चित्र 7.14 आर्थोपोडा

(अ) घरेलू मक्खी (ब) टिडडा (स) केंकडा (द) बिच्छू

जन्तु जगत में सबसे अधिक जन्तु इस संघ के पाये जाते हैं, तथा पृथ्वी पर सभी स्थानों पर पाये जाते हैं। ये द्विपार्श्व सममित, त्रिकोरकी व प्रगुही प्राणी हैं। इनमें खुला परिसंचरण तंत्र पाया जाता है। शरीर खण्ड युक्त होता है, तथा सिर, वक्ष व उदर में विभाजित होता है। इस संघ में कीट वर्ग प्रमुख है। अधिकांश कीटों में पंख उपस्थित होते हैं। इनमें उत्सर्जन मैलपिगी नलिकाओं द्वारा होता है। शरीर काइटिन के बाह्य कंकाल से ढका रहता है। उदाहरण : **घरेलु मक्खी, झींगा, तिलचट्टा, तितली, टिड्डा, बिच्छु।**

7. **मोलस्का (Mollusca)** :– इस संघ के जन्तु स्थलीय अथवा जलीय होते हैं। शारीरिक संगठन अंग–तन्त्र स्तर का होता है। इनका शरीर कोमल होता है। कुछ प्राणियों में शरीर कठोर कैल्सियम के कवच से ढ़का रहता है। ये द्विपार्श्व सममित, त्रिकोरकी तथा प्रगुही प्राणी हैं। इनका शरीर आंशिक खंडित होता है जिससे सिर, पेशीयपाद तथा आंतरांग होते हैं। उदाहरण : **घोंघा, सीप,** ***ऑक्टोपस***।

(अ)

(ब)

(स)

चित्र 7.15 मोलस्का

(अ) घोंघा (ब) *ऑक्टोपस* (स) सीप

8. इकाइनोडर्मेटा (Echinodermata) इस संघ के जन्तुओं में कैल्सियम युक्त अन्तःकंकाल पाया जाता है तथा इन जन्तुओं की त्वचा कांटों से आच्छादित होती है। इसलिये इनका नाम इकाइनोडर्मेटा (शूल युक्त शरीर) है। ये मुक्त जीवी समुद्री जन्तु हैं। ये जन्तु अरीय सममित, त्रिकोरकी व प्रगुही होते हैं। शारीरिक संगठन अंग–तंत्र स्तर का होता है। जल संवहन तंत्र इन जन्तुओं की विशिष्टता है, जो गमन, भोजन पकड़ने व श्वसन में सहायक है। उदाहरण : **तारा मछली, समुद्री अर्चिन, समुद्री खीरा, भंगुरतारा।**

(अ)

(ब)

(स)

चित्र 7.16 इकाइनोडर्मेटा

(अ) तारा मछली (ब) समुद्री अर्चिन (स) समुद्री खीरा

(ब) पृष्ठवंशी या कार्डेटा (Chordata) :–

इस समूह के जन्तुओं में नोटोकॉर्ड, वास्तविक मेरूदण्ड एवं अन्तः कंकाल पाया जाता है। ये द्विपार्श्व सममित, त्रिकोरकी व देहगुहा वाले जन्तु हैं। इनमें ऊतकों एवं अंगों का जटिल विभेदन पाया जाता है।

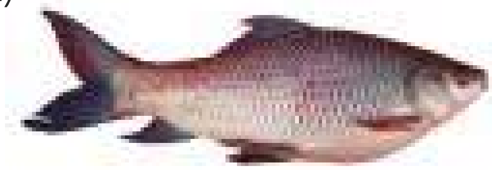
पृष्ठवंशी जन्तुओं को पाँच वर्गों में विभक्त किया गया है।

1. मत्स्य (Pisces) इस वर्ग के प्राणी समुद्र और अलवणीय जल दोनों जगहों पर पाये जाते हैं। इनकी त्वचा शल्कों से आवरित रहती है। शरीर धारा रेखीय होता है। श्वसन के लिये क्लोम (गिल्स) पाये जाते हैं, जो जल में घुलित आक्सीजन का उपयोग करते हैं। ये असमतापी होते हैं तथा अण्डे देते हैं। हृदय द्विकोष्ठीय होता है। कंकाल अस्थि व उपास्थि दोनों का बना होता है। उदाहरण : **रोहू, कुत्तामछली, विद्युतमछली, आरा मछली।**

(अ)

(ब)

(स)



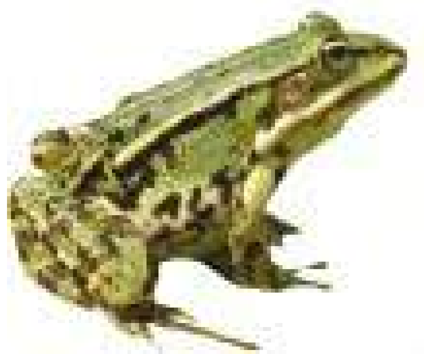
चित्र 7.17 मत्स्य वर्ग

(अ) कुत्ता मछली (ब) विद्युत मछली (स) रोहू

2. उभयचर (Amphibia) इस वर्ग के जन्तु जल व स्थल दोनों स्थानों पर रह सकते हैं। इनकी त्वचा पर शल्कों का अभाव होता है तथा श्लेष्म ग्रन्थियाँ पायी जाती हैं। श्वसन क्लोम, फेफड़ों तथा त्वचा द्वारा होता है। ये असमतापी प्राणी हैं, तथा अण्डे देते हैं। हृदय त्रिकोष्ठीय (दो आलिन्द, एक निलय) होता है। उदाहरण : **मेंढक, *सेलामेण्डर***।

(अ)

(ब)



चित्र 7.18 उभयचर (अ) *सेलामेण्डर* (ब) मेंढक

3. सरीसृप (Reptiles) इस वर्ग के जन्तु अधिकांशः स्थलीय प्राणी हैं। रेंगकर गमन करने के कारण इन्हें सरीसृप कहा जाता है। इनका शरीर शल्कों से आवरित होता है। श्वसन फेफड़ों द्वारा होता है। ये असमतापी जन्तु हैं, तथा अधिकांशतः अण्डे देने वाले प्राणी हैं। अण्डे कठोर कवच से ढके रहते हैं। हृदय सामान्यतः त्रिकोष्ठीय (दो आलिन्द, एक निलय) होता है। उदाहरण : **सर्प, छिपकली, मगरमच्छ, कछुआ, वृक्ष छिपकली**।

(अ)

(ब)

(स)

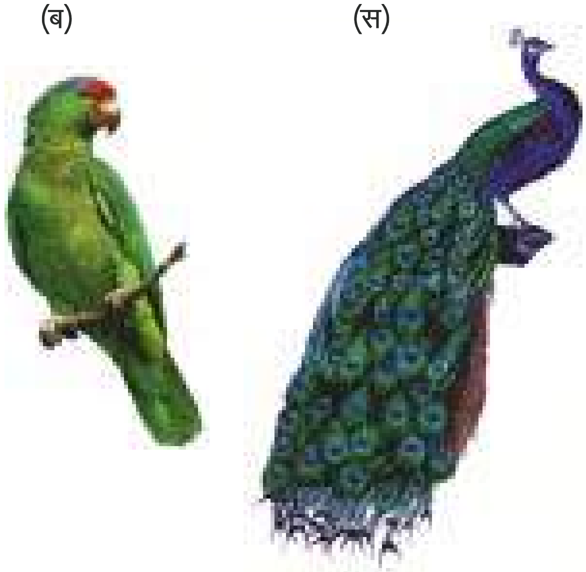
चित्र 7.19 सरीसृप

(अ) सर्प (ब) मगरमच्छ (स) कछुआ

4. पक्षी (एवीज) (Aves) :— इस वर्ग में सभी पक्षियों को रखा गया है।

(अ)

(ब) (स)



चित्र 7.20 एवीज (अ) शुतुरमुर्ग (ब) तोता (स) मोर

इनका मुख्य लक्षण शरीर पर पंखों की उपस्थिति तथा उडने की क्षमता है **(शुतुरमुर्ग को छोडकर)**। इनमें चोंच पायी जाती है, श्वसन फेफड़ों द्वारा होता है। ये समतापी जन्तु हैं तथा अण्डे देते हैं। इनका हृदय चतुष्कोष्ठीय (दो आलिन्द व दो निलय) होता है। अन्तः कंकाल की अस्थियाँ लम्बी व खोखली होती है। उदाहरण : **चील, तोता, मोर, शुतुरमुर्ग।**

5. स्तनधारी (Mammalia) इस वर्ग के जन्तु सभी प्रकार के वातावरण मे पाये जाते हैं। इस वर्ग के सभी जन्तुओं में सन्तति के पोषण के लिये **स्तनग्रन्थियाँ (दुग्ध ग्रन्थियाँ)** पायी जाती हैं। इनका हृदय चतुकोष्ठीय (दो आलिन्द, दो निलय) होता है।

(अ)

(ब)

(स)

चित्र 7.21 स्तनधारी वर्ग

(अ) *डकबिल प्लेटीपस* (ब) कंगारू (स) चमगादड़

इस वर्ग के जन्तु समतापी है तथा शिशुओं को जन्म देने वाले होते हैं, हालांकि कुछ जन्तु उसके अपवाद हैं जैसे **एकिडना अण्डे देता है और कंगारू अविकसित बच्चों को जन्म देता है** जो **मार्सूपियम** नामक थैली में तब तक लटके रहते हैं, जब तक कि उनका पूर्ण विकास नहीं हो जाता है। उदाहरण : **मानव, *डकबिल प्लेटीपस,* कंगारू, चमगादड।**

7.4 आवास के अनुसार पर जन्तु व पादप अनुकूलन (Adaptation of Animals and plants on the basis of habitat)

सामान्यतः पृथ्वी के समस्त भागों में पादप व जन्तु पाये जाते हैं, किन्तु सभी स्थानों पर वातावरण कभी भी समान प्रकार का नहीं होता है। सभी जीवधारी (पादप व जन्तु) वातावरण के साथ प्रतिक्रिया करते हैं। पादप व जन्तु विशेष अंगों, विशेष गुणों (आकारिकीय, कार्यिकीय, व्यवहारिक) व विशेष क्रियाओं द्वारा उस वातावरण विशेष में जीवित रहने व जनन करने के योग्य बनते हैं, जिन्हें **अनुकूलन** कहते हैं। जीवों में अनुकूलन पर्यावरण के कारण उत्पन्न होते हैं तथा आनुवंशिक (Genetic) गुणों पर भी निर्भर होते हैं।

7.4.1 पादपों के आवास एवं अनुकूलन (Habitat and adaptation of plants) :– वातावरण में जल की उपलब्धता व पादपों को जल की आवश्यकता के आधार पर पादप निम्न प्रकार के होते हैं।

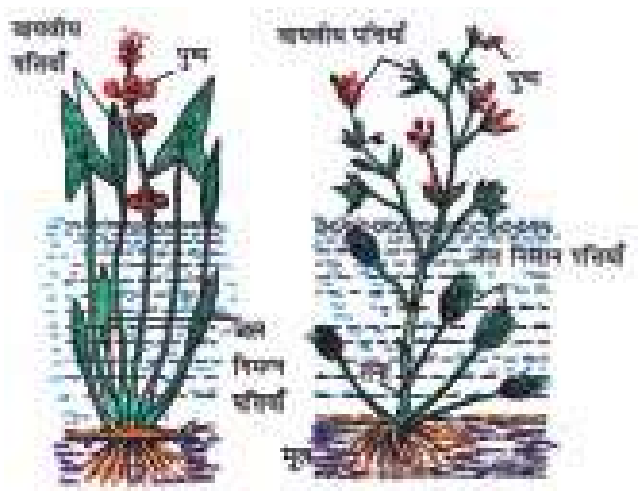
1. जलोद्भिद् (Hydrophytes)
2. मरूद्भिद् (Xerophytes)
3. समोद्भिद् (Mesophytes)
4. शीतोद्भिद् (Cryophytes)
5. लवणमृदोद्भिद् (Halophytes)

1. जलोद्भिद (Hydrophytes) :– ऐसे पादप जो जल में या अत्यन्त जल वाली मृदा में पाये जाते हैं उन्हें जलोदभिद

पादप कहते हैं। उदाहरण : *वेलिसनेरिया, आइकोर्निया, सेजिटेरिया, रेननकुलस, हाइड्रिला,* **कमल, सिंघाडा आदि।**

जलोद्भिद पादपों मे अनुकूलन :–

1. पादपों में मूल का प्रमुख कार्य जल अवशोषण करना होता है परन्तु जलीय पादपों के चारों ओर जल की प्रचुरता के कारण मूल तंत्र अल्पविकसित होता है, तथा जल का अवशोषण पादप सतह द्वारा ही किया जाता है।



चित्र 7.22 जलोद्भिद् पादप

(अ) *सेजीटेरिया* (ब) *रेननकुलस*

2. कुछ पादपों जैसे **सिंघाडा (*Trapa*)** की जड़ें प्रकाश संश्लेषण करने के लिये हरे रंग की होती है, जिसे **स्वांगीकारी जड़ें (Assimilatory roots)** कहते हैं।

3. जड़ों में प्रायः मूल रोम अनुपस्थित होते हैं तथा मूल रोम के स्थान पर **मूल कोटरिकायें (Root Pockets)** पायी जाती है।

4. कुछ पादपों जैसे **लेमना (*Lemna*)** में जड़ सन्तुलन बनाने का कार्य करती है।

5. जलीय पादपों में तना, कोमल, पतला व लचीला होता है।

6. जल की सतह पर तैरने वाले पादपों की पत्तियाँ चौड़ी तथा जल निमग्न पादपों की पत्तियां कटी–फटी व रिबन के समान होती है।

7. जलीय पादपों में परागण, फल व बीजों का प्रकीर्णन जल के द्वारा ही होता है, इस कारण बीज व फल भार में हल्के होते हैं।

8. जलीय पादपों के पर्ण, स्तम्भ व मूल की आन्तरिक संरचना में वायु प्रकोष्ठ (Air chambers) पाये जाते हैं।

9. जलीय पादपों की कोशिकाओं की परासरण सान्द्रता (Osmotic concentration) कम होती है।

10. जलीय पादपों में यांत्रिक ऊतक (Mechanical tissues) व संवहन ऊतकों (Vascular tissues) की कमी होती है।

2. मरूद्भिद (Xerophytes) शुष्क आवास अथवा जलाभाव में पाये जाने वाले पादपों को मरूद्भिद या शुष्कोद्भिद पादप कहते हैं। उदाहरण : **नागफनी, थोर, केक्टस आदि।**

अनुकूलन :– मरूद्भिद पादप अपने विशेष गुणों के कारण पहचाने जाते हैं। ये विशेष गुण निम्न हैं –

1. मरूद्भिद पादप जलाभाव वाले स्थानों पर पाये जाते हैं। अतः जल का अवशोषण करने के लिये इनकी जड़ें सुविकसित व भूमि में गहराई तक जाती हैं।

2. जड़ों में जल के अवशोषण के लिये मूल रोम व जड़ की सुरक्षा के लिये मूलगोप (Root cap) पाया जाता है।

3. मरूद्भिद् पादपों का तना काष्ठीय होता है तथा तने पर बहुकोशिक रोम पाये जाते हैं। कुछ पादपों जैसे **आक (*Calotropis*)** के तने पर मोम और सिलिका का आवरण पाया जाता है।

चित्र 7.23 मरूद्भिद पादप

4. कुछ मरूद्भिद पादपों में तना हरा होता है जो जल संग्रह तथा प्रकाश संश्लेषण का कार्य करता है। जैसे ग्वार पाठा (*Aloevera*)

5. मरूद्भिद पादपों में पत्तियों की सतह द्वारा जल की हानि को रोकने के लिये गीष्म ऋतु में पत्तियां झड़ जाती है

तथा कुछ पादपों जैसे **नागफनी (*Opuntia*)** में पत्तियां काटों में रूपान्तरित हो जाती है।

6. शुष्क आवास के पादपों में पत्ती की सतह पर वाष्पोत्सर्जन को कम करने के लिये मोम की परत पायी जाती है, तथा रन्ध्र पत्ती की नीचे की सतह पर पाये जाते हैं तथा **गर्ती रन्ध्र (Sunken Stomata)** पाये जाते हैं।

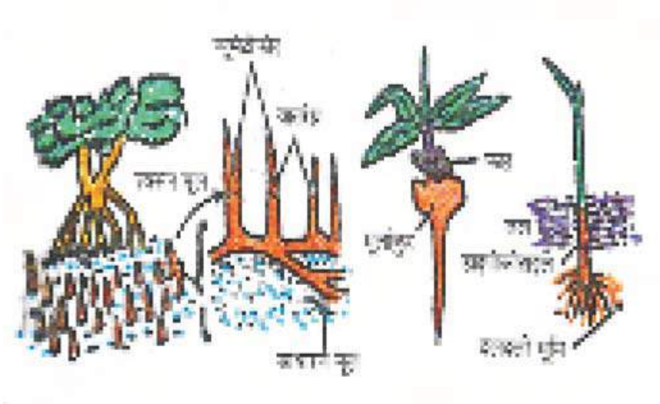
7. मरूद्भिद् पादपों के फलों व बीजों के चारों ओर कठोर आवरण पाया जाता है।

8. मरूद्भिद् पादपों की कोशिकाओं की परासरण सान्द्रता (Osmotic concentration) अधिक होती है।

3. लवणमृदोदभिद (Halophytes) लवणयुक्त मृदा या दलदल में पाये जाने वाले पादप लवणमृदोद्भिद् पादप कहलाते हैं।

लवणीय मृदा में सोडियम क्लोराइड, मैग्नीशियम क्लोराइड व मैग्नीशियम सल्फेट जैसे घुलनशील लवण प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं। ऐसी मृदा में पाये जाने वाले पादपों को **मेंग्रोव वनस्पति (Mangroove vegetation)** भी कहते हैं।

उदाहरण : ***राइजोफोरा, सालसोला* इत्यादि।**



चित्र 7.24 लवणमृदोद्भिद पादप

अनुकूलन :–

1. इन पादपों की जड़ें कम गहराई तक जाने वाली होती है इसलिये इन पादपों में **स्तम्भ मूल (Stem roots)** परिवर्धित होकर दलदल में प्रवेश करके पादप को अतिरिक्त सहारा व स्थिरता प्रदान करती है।

2. दलदल युक्त मृदा में जलाक्रांत के कारण आक्सीजन का अभाव होता है, तथा पादपों की सामान्य जड़ों को श्वसन के लिये आक्सीजन उपलब्ध नहीं हो पाती है। अतः इन पादपों की जड़ों की कुछ शाखायें भूमि से ऊपर निकल जाती हैं, तथा ऋणात्मक गुरूत्वानुवर्ती (Negative geotropic) होती हैं। इन जड़ों के शीर्ष पर सूक्ष्म रन्ध्र पाये जाते हैं, जिनके द्वारा ये आक्सीजन लेकर मूल तंत्र की आक्सीजन की कमी की पूर्ति करती है। इन जड़ों को श्वसन मूलें (Respiratory roots) या **न्यूमेटोफोर (Pneumatophore)** कहते हैं।

3. इन पादपों के तने क्लोराइड आयनों के संग्रह के कारण गूदेदार होते हैं।

4. इन पादपों की पत्तियां छोटी, मांसल व चमकीली सतह वाली होती हैं।

5. इन पादपों में बीज का अंकुरण फल के भीतर ही प्रारम्भ हो जाता है, तथा बीज से बीजपत्राधार व मूलांकुर बनने के पश्चात् नवोद्भिद (Seedling) उर्ध्वाधर स्थिति में भूमि पर गिर जाता है, जिससे मूलांकुर सीधा कीचड़ में घुस जाता है। इस प्रकार के अंकुरण को **सजीव प्रजक या जरायुज (Vivipary)** अंकुरण कहते हैं।

4. शीतोद्भिद (Cryophytes) :– शीत प्रदेशों तथा बर्फीली भूमि पर उगने वाली वनस्पति को शीतोद्भिद् पादप कहते हैं। उदाहरण : ***साल्मोनेला,* मॉस, लाइकेन।**

अनुकूलन :– शीत आवास में अधिकांशतः पादप शाक, मॉस व लाइकेन होते हैं, जो बर्फ के पिघलने पर उगते हैं तथा अल्प अवधि में अपना जीवन चक्र पूरा कर लेते हैं। अर्थात् ये पादप अल्पकालिक होते हैं।

साल्मोनेला एक पुष्पी पादप है जो बर्फ के नीचे दबा रहता है तथा पुष्पन के समय उत्पन्न उष्मा से बर्फ के पिघलने से पादप का केवल पुष्प ही बाहर निकला रहता है।

5. समोद्भिद् (Mesophytes) :– सामान्य जल, आर्द्रता व ताप वाले आवास में पाये जाने वाले पादप समोद्भिद् पादप कहलाते है। इस आवास में पादप की वृद्धि व जनन के लिये सभी परिस्थितियां आदर्श होती है।

इन पादपों में मूलतंत्र सुविकसित तथा मूलरोम व मूल गोप सहित होता है। तना, वायवीय शाखित, मोटा व कठोर होता है। पत्तियाँ चौड़ी व पत्ती की दोनों सतहों पर रन्ध्र पाये जाते हैं। पादप पूर्ण रूप से विकसित व पादप की कार्यिकीय प्रणाली सामान्य होती है। **उदाहरण** : **उद्यान पौधे** व **फसली पौधें।**

7.4.2 जन्तुओं के आवास एवं अनुकूलन

(Habitat and adaptation of animals) :– प्रकृति में जन्तु जल, स्थल, वायु (नभ) आदि आवासों में पाये जाते हैं। आवास के आधार पर जन्तुओं को निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है।

1. जलचर   2. स्थलचर   3. नभचर

1. जलचर :– जलीय आवास में पाये जाने वाले जन्तु जलचर कहलाते हैं। इनमें से कुछ जन्तु अलवणीय जल में, कुछ लवणीय जल में तथा कुछ उभयचर होते हैं। इन जन्तुओं में उनके आवास में अनुकूलित रहने के लिये विशेषतायें पायी जाती हैं, जो निम्न हैं –

(क) इन जन्तुओं का शरीर धारा रेखीय होता है, जिससे ये जल में आसानी से तैर सकते हैं।

(ख) इन जन्तुओं में पंख या फिन पाये जाते हैं, जो तैरने में सहायता प्रदान करते हैं तथा शरीर का सन्तुलन बनाये रखते हैं।

(ग) जलीय जन्तुओं में श्वसन के लिये **गलफड़े (Gills)** पाये जाते हैं तथा जल में घुलित आक्सीजन का उपयोग करते हैं।

(घ) इन जन्तुओं की अस्थियां हल्की एवं स्पंजी होती हैं तथा गर्दन अनुपस्थित या कम विकसित होती है।

(ड.) इनके शरीर पर शल्क व श्लेष्मा ग्रन्थियां पायी जाती हैं।

(च) समुद्री आवास (लवणीय आवास) में पाये जाने वाले जन्तुओं में लवणों को शरीर से बाहर निकालने के लिये **लवण उत्सर्जक ग्रन्थियां** पायी जाती हैं।

(छ) उभयचर जन्तु जैसे **सेलामेण्डर** में गलफडों द्वारा व फुफ्फुसीय श्वसन, दोनों होता है।

उदाहरण : **मछली, मेंढक, समुद्री–कछुआ आदि।**

(अ)

(ब)

चित्र 7.25 जलचर
(अ) मछली (ब) मेंढ़क

2. स्थलचर :– स्थल पर पाये जाने वाले जन्तु स्थलचर कहलाते हैं। स्थल पर वातावरण में भिन्नता के आधार पर जन्तुओं को निम्न वर्गो में विभाजित किया जा सकता है।

(क) मरुस्थलीय जन्तु :– स्थल पर शुष्क आवास में पाये जाने वाले जन्तु शुष्कआवासीय या मरुस्थलीय जन्तु कहलाते हैं।

मरूस्थलीय आवास में पाये जाने वाले जन्तुओं में विशेष लक्षण विकसित होते हैं, जिससे वे उस आवास में आसानी से जीवित रह सकें। ये अनुकूलन निम्न हैं –

1. इन जन्तुओं के पाद मरूस्थल में चलने, दौड़ने व खोदने के लिये रूपान्तरित होते हैं। जैसे :– **ऊंट** के पैर गद्दीदार होते हैं।

2. इन जन्तुओं के शरीर का रंग भूरा मिट्टी जैसा होता है, जिससे उनकी शिकारी जन्तु से सुरक्षा होती है।

(अ)

(ब)

चित्र 7.26 मरूस्थलीय जन्तु
(अ) ऊँट (ब) मोलॉक

3. इन जन्तुओं का मल ठोस व मूत्र गाढ़ा होता है तथा शरीर पर स्वेद ग्रन्थियां अनुपस्थित या कम विकसित होती हैं।

4. शरीर में जल का संरक्षण करने के लिये कुछ जन्तुओं जैसे ***फ्राइनोसोमा*** के शरीर पर शल्क पाये जाते हैं।

5. कुछ जन्तुओं जैसे मोलॉक की त्वचा पानी प्राप्त करने के लिये आर्द्रताग्राही होती है।

6. मिट्टी के कणों से सुरक्षा हेतु नासाछिद्र छोटे होते हैं तथा वाल्व द्वारा सुरक्षित रहते हैं। जैसे – **ऊँट**।

7. इन जन्तुओं में जल संग्राहक अंग उपस्थित होते हैं जो कि जल भण्डारण का कार्य करते हैं। जैसे – **ऊँट**।

उदाहरण : **ऊँट, *फ्राइनोसोमा,* जंगली चूहा, मोलॉक** आदि।

(ख) शीत आवासीय जन्तु :– कम तापमान व बर्फीले क्षेत्रों में पाये जाने वाले जन्तु शीत आवासीय जन्तु कहलाते हैं। शीत आवास में तापक्रम अत्यधिक कम होता है तथा ठण्डी व शुष्क हवाऐं चलती हैं। वर्ष के अधिकांश समय पृथ्वी पर बर्फ पायी जाती है। ऐसे आवास में पाये जाने वाले जन्तुओं की त्वचा पर ठण्ड से रक्षा के लिये घने बाल पाये जाते हैं तथा शिकारी जन्तुओं से रक्षा के लिये इनका रंग सफेद होता है।

उदाहरण : **ध्रुवीय खरगोश, मस्क बैल** आदि।

(अ)

(ब)

(स)

चित्र 7.27 शीत आवासीय जन्तु
(अ) मस्क बैल (ब) ध्रुवीय खरगोश (ब) ध्रुवीय भालू

3. नभचर :– वायु में उडने वाले जन्तु नभचर या वायवीय जन्तु कहलाते हैं। इन जन्तुओं में निम्न अनुकूलन पाये जाते हैं –

1. इन जन्तुओं की अस्थियाँ खोखली व हल्की होती हैं।

2. इनके अग्रपाद पंखों में रूपान्तरित होकर उड़ने में सहायता करते हैं।

3. इनकी दृष्टि स्थलीय जन्तुओं की तुलना में अधिक तीव्र होती है।

4. इनका शरीर परों (पिच्छों) से ढका रहता है जो शरीर का ताप नियत बनाये रखते हैं।

5. इनकी पूँछ शरीर का सन्तुलन बनाये रखने में सहायक होती है।

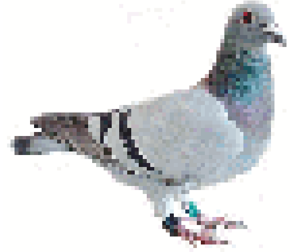
6. इन जन्तुओं में भोजन ग्रहण करने के लिये चोंच पायी जाती है।

7. शरीर बेलनाकार होता है।

उदाहरण : **चिडिया, बाज, तोता, कौआ, मोर** आदि।

(अ)

(ब)



(स)

चित्र 7.28 नभचर जन्तु

(अ) चिडिया (ब) कबूतर (ब) तोता

7.5 द्विनाम पद्धति (Binomial Method)

पृथ्वी पर लाखों पादप व जन्तु पाये जाते हैं। इन पादपों व जन्तुओं को उनके पाये जाने वाले स्थान पर स्थानीय नाम से जाना पहचाना जाता है। ये स्थानीय नाम एक ही देश के विभिन्न स्थानों के अनुसार बदलते रहते हैं। इसी प्रकार इन पादपों व जन्तुओं के नाम भिन्न–भिन्न भाषाओं में अलग–अलग होते हैं। इसलिये जब कोई एक भाषा में किसी जीव की बात कर रहा हो तो दूसरी भाषा जानने वाला समझ नहीं पाता है। इस समस्या का समाधान वैज्ञानिकों ने सभी जीवों (पादप व जन्तु) को एक वैज्ञानिक नाम देकर किया। प्रत्येक जीव का एक वैज्ञानिक नाम होता है, जिससे वह उसी नाम से पूरे विश्व मे जाना जाता है। इस प्रक्रिया को नाम पद्वति कहते हैं।

पादपों के वैज्ञानिक नाम के सर्वमान्य नियम "इन्टरनेशनल कोड ऑफ बोटेनिकल नोमेनक्लेचर (ICBN) तथा जन्तुओं के "इन्टरनेशनल कोड ऑफ जूलोजीकल नोमेनक्लेचर (ICZN) में दिये गये हैं।

नाम पद्वति के लिये हम जिस वैज्ञानिक पद्धति का प्रयोग करते हैं, उसे **द्विनाम पद्धति** कहते हैं इस नामकरण पद्वति को **कैरोलस लीनियस** ने सुझाया था। यह पद्वति पूरे विश्व में जीवों के नामकरण की सर्वमान्य पद्धति है तथा इसका उपयोग सम्पूर्ण विश्व के जीवविज्ञानी करते हैं, इस पद्धति के अनुसार –

1. प्रत्येक जीव के वैज्ञानिक नाम के दो घटक होते है – प्रथम वंश नाम तथा दूसरा जाति नाम।

2. वैज्ञानिक नाम प्रायः **लेटिन भाषा** में होते हैं, परन्तु जब हाथ से अंग्रेजी भाषा में लिखते हैं तब दोनों शब्दों को अलग–अलग **रेखांकित** किया जाता है।

3. पहला अक्षर जो वंश नाम को बताता है वह अंग्रेजी भाषा के बड़े अक्षर में होना चाहिये जब कि जाति नाम में छोटा अक्षर होना चाहिए।

उदा. आम का वैज्ञानिक नाम ***Mangifera indica*** है।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. वातावरण के अनुसार किसी जन्तु अथवा पादप को अपने विशेष अंगों एवं विशेष क्रियाओं द्वारा अनुकूल बनाने की क्रिया को **अनुकूलन** कहते है।
2. पादप जगत को पाँच प्रभाग **थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा, टेरिडोफाइटा, अनावृतबीजी** व **आवृत बीजी** में वर्गीकृत किया गया है।
3. द्विनाम पद्धति के जनक कैरोलस लिनियस है। द्विनाम पद्वति में प्रथम नाम वंश को तथा द्वितीय नाम जाति को प्रदर्शित करता है।
4. जन्तु जगत को पृष्ठवंशी व अपृष्ठवंशी दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है।
5. पादपों को आवास के आधार पर जलोदभिद, मरूद्भिद, लवणमृदोद्भिद, शीतोद्भिद व समोद्भिद में वर्गीकृत किया गया है।
6. पंचजगत अवधारणा **व्हीटेकर** ने दी थी। इसके अनुसार पृथ्वी पर जीवों के पांच जगत **मोनेरा, प्रोटिस्टा, फन्जाई, प्लांटी** व **ऐनिमेलिया** हैं।
7. जन्तुओं को आवास के आधार पर **जलचर, उभयचर, स्थलचर,** व **नभचर** में वर्गीकृत किया गया हैं।
8. लवणमदोदभिद पादपों को **मेग्रोव वनस्पति** भी कहते हैं। इनमें श्वसन मूल या न्यूमेटोफोर पायी जाती है।
9. जलचर जन्तु गलफड़ों द्वारा व स्थलचर जन्तु फेफड़ों व त्वचा द्वारा श्वसन करते हैं।
10. जलीय पादपों की कोशिका की परासरण सान्द्रता कम तथा मरूस्थलीय पादपों की परासरण सान्द्रता अधिक होती है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. सबसे अधिक विकसित पादपों का प्रभाग है।

   (अ) ब्रायोफाइटा (ब) आवृतबीजी

   (स) अनावृतबीजी (द) थैलोफाइटा

2. निम्न में से बीजों का जरायुज अंकुरण किन पादपों में पाया जाता है।

(अ) जलोद्भिद (ब) समोद्भिद

(स) शुष्कोद्भिद (द) लवणमृदोद्भिद

3. पत्तियों में गर्तीरन्ध्र पाया जाना, अनुकूलन है।

(अ) मरूद्भिद (ब) लवणमृदोद्भिद

(स) जलोद्भिद (द) समोद्भिद

4. किस पादप वर्ग के पादप संवहनी क्रिप्टोग्म्स कहलाते हैं।

(अ) टेरिडोफाइटा (ब) ब्रायोफाइटा

(स) अनावृतबीजी (द) कोई नहीं

5. आर्थ्रोपोडा वर्ग का जन्तु है।

(अ) जोंक (ब) फीता कृमि

(स) घरेलू मक्खी (द) तारा मछली

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न :–

6. द्विनाम पद्धति के जनक का नाम लिखिए।
7. मेंढक किस जन्तु वर्ग का जन्तु है?
8. अनुकूलन किसे कहते है?
9. पंच जगत अवधारणा का प्रतिपादन किसने किया था?
10. नील हरित शैवाल (साइनोबैक्टीरिया) किस प्रभाग का सदस्य है?
11. लाइकेन क्या है?
12. अनावृतबीजी पादपों के दो उदाहरण दीजिए।
13. ऐसे जन्तु का नाम लिखिए जिसमें श्वसन क्लोम, फेफड़ों व त्वचा तीनों द्वारा होता है?
14. ऐसे स्तनधारी का नाम लिखिए जो अण्डे देता है?
15. मेंग्रोव वनस्पति किस आवास में पायी जाती है?

लघूत्तरात्मक प्रश्न :–

1. लवणमृदोद्भिद पादपों में पायी जाने वाली दो विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
2. जलीय जन्तुओं में पाये जाने वाले अनुकूलन लिखिए।
3. शीत आवास की विशेषतायें बताइये।
4. स्तनधारी वर्ग के जन्तुओं के लक्षण लिखिए।
5. आर्थ्रोपोडा वर्ग के जन्तुओं के लक्षण लिखिए।
6. अनावृत बीजी पादपों में कवकमूल व प्रवाल मूल का कार्य बताइये।
7. लाइकेन में सहजीविता को समझाइये।
8. टेरिडोफाइटा वर्ग के पादपों को संवहनी क्रिप्टोगैम्स क्यों कहते है?
9. मरूद्भिद पादपों में पाये जाने वाले अनुकूलनों का वर्णन कीजिए।
10. मृतजीवी किसे कहते हैं?
11. ब्रायोफाइटा व टेरिडोफाइटा वर्ग के पादपों में दो समानतायें बताइये।
12. एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री पादप किसे कहते हैं?
13. पृष्ठवंशी व अपृष्ठवंशी जन्तुओं में दो अन्तर बताइये।
14. लवणमृदोदभिद पादपों में न्यूमेटोफोर का क्या कार्य है?
15. सिंघाडा में स्वांगीकारी जड़ का क्या कार्य है?
16. नभचर जन्तुओं के अनुकूलन बताइये।

निबन्धात्मक प्रश्न :–

1. आवास के आधार पर पादपों का वर्गीकरण कर प्रत्येक आवास के पादपों में पाये जाने वाले अनुकूलनों का वर्णन कीजिए।
2. द्विनाम पद्वति के अनुसार जीवों के नामकरण के नियम लिखिए।
3. जलीय आवास व मरूस्थलीय आवास में पाये जाने वाले जन्तुओं की विशेषतायें व उदाहरण दीजिए।
4. आवृतबीजी व अनावृत बीजी पादपों मे पाये जाने वाली विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
5. टिप्पणी लिखिए।

   1. मेंग्रोव वनस्पति
   2. जलस्थल चर
   3. लवण उत्सर्जक ग्रन्थियां
   4. लाइकेन
   5. सजीव प्रजक अंकुरण
   6. स्तम्भ मूल

उ. 1–ब, 2–द, 3–अ, 4–अ, 5–स

◆◆◆