

Biology

Bios - Life - जीवन

Logos - Study - अध्ययन

विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत सजीवों का अध्ययन किया जाता है Biology कहलाता है।

Biology terms सर्वप्रथम फ्रांसिसी प्राकृतिक वैज्ञानिक Lamarck (लैमार्क) के द्वारा दिया गया (1802)।
 Trevinnanus

→ Father of the Biology - Aristotle (अरस्तु) कहा जाता है।
 (जीव विज्ञान के पिता)

→ Father of zoology - Aristotle (अरस्तु) को कहा जाता है।

→ Father of Botany - Theophrastus (थियोफ्रेस्टस) को कहा जाता है।
 (वनस्पति विज्ञान के पिता)

विज्ञान की प्रमुख शाखाएँ

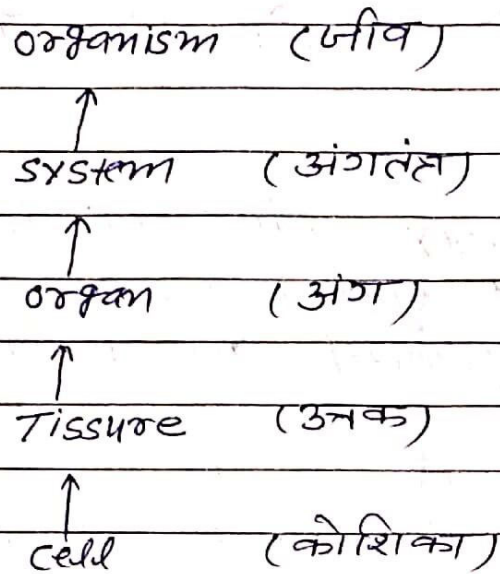
- * Cytology - कोशिकाओं का अध्ययन
- * Histology - ऊतकों का अध्ययन
- * Morphology - बाह्य संरचना का अध्ययन
- * Anatomy - आंतरिक संरचना का अध्ययन
- * Osteology - हड्डी का अध्ययन
- * Odontology - दाँत का अध्ययन
- * Ophthalmology - आँख का अध्ययन
- * Myxology - माँसपेशियों का अध्ययन
- * Dermatology - त्वचा का अध्ययन
- * Ornithology - पक्षियों का अध्ययन

(2)

भारतीय पक्षी की उपाधि डॉ० सलीम अली को दिया गया है। भारत में सबसे बड़ा साँप हर कोलकाता में है।

- * Serpentology or ophiology - साँप का अध्ययन
- * Phycology - शैवाल (Algae) का अध्ययन
- * Mycology - कवक (Fungi) का अध्ययन
- * Pomology or carbology - फल का अध्ययन
- * Oculology - दृष्टि का अध्ययन
- * Neurology - मस्तिष्क एवं तंत्रिकातंत्र का अध्ययन
- * Nephrology - Kidney (घृक्क या शूई) का अध्ययन
- * Hematology - रक्त (Blood) का अध्ययन
- * Ichthyology - मछली का अध्ययन
- * Anthology - फूल (पुष्प) का अध्ययन
- * Bacteriology - जीवाणु (Bacteria) का अध्ययन
- * Virology - Virus (विषाणु) का अध्ययन
- * Agrostology - घास का अध्ययन

3



→ जीवों के रचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई को कोशिका कहते हैं।

→ 1665 ई० में Robert Hooke ने ओक नामक छुर्य से प्राप्त कार्क को काटकर निर्जिव कोशिका का अध्ययन किया।

→ सजीव कोशिका का अध्ययन A.V. Leeuwenhoek ने जीवाणु का खोज कर (1674) किया।

इन्हें Father of Bacteriology या Father of microbiology भी कहा जाता है।

→ 1838-39 ई० में जर्मन वनस्पति शास्त्री Schleiden एवं विद्विष प्राणीशास्त्री Schwann ने Cell Theory (कोशिका सिद्धांत) दिया।

→ सबसे छोटी कोशिका MicoPlasma (PPLo - Pleuro pneumonia like organism) है।

→ सबसे छोटी कोशिका ostrich egg (शुतुर्मुग का अंडा) है।

→ सबसे लम्बी कोशिका nerve cell (तंत्रिका कोशिका) है।

कोशिका के आधार पर जीव दो प्रकार के होते हैं।

(i) Unicellular organism (एक कोशिकीय जीव):-

वैसे जीव जिनका शरीर एक कोशिका का बना होता है एक कोशिकीय जीव कहलाते हैं।

ex - Amoeba, Paramecium, Euglena Plasmodium etc.

(ii) Multicellular organism (बहुकोशिकीय जीव):-

वैसे जीव जिनका शरीर एक से अधिक कोशिका का बना होता है। बहुकोशिकीय जीव कहलाते हैं।

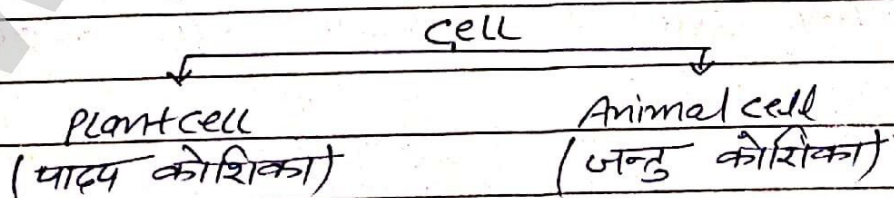
ex - Man, dog, tiger, cow etc.

⇒ कोशिकाओं की संख्या जीव के शरीर के आकार पर निर्भर करता है।

⇒ Virus को अजीव एवं निजीव के बीच की कड़ी को कहते हैं।

⇒ Euglena को Plant एवं Animal के बीच की कड़ी को कहते हैं।

⇒ Archeopteryx को सरीसृप एवं पक्षी के बीच की कड़ी को कहते हैं।



Cell wall (कोशिका भित्ति) :- यह सिर्फ Plant cell में पाया जाता है जो Cellulose का बना होता है। Cellulose एक प्रकार का Carbohydrate है। Cell wall, cell को एक निश्चित आकार प्रदान करने के साथ-साथ cell को सुरक्षा भी प्रदान करता है।

6

Plasma membrane (कोशिका झिल्ली) या, प्लाजमा झिल्ली

यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका दोनों में पाया जाता है। Plasma membrane, Semipermeable (अर्धपारगम्य) होता है, यह एक छल्ले से दूसरी छल्ले में पदार्थों के आवागमन पर नियंत्रण रखता है। तथा cell organelles (कोशिकांग) को सुरक्षा प्रदान करता है।

Plasma membrane का निर्माण Protein एवं Lipids से होता है। इसके निर्माण संबंधी सिद्धान्त का प्रतिपादन Singer and Nicolson के द्वारा किया गया जिसे Fluid mosaic model कहते हैं।

Cytoplasm (कोशिकाद्रव) :- यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में पाया जाता है। Cytoplasm एक तरल पदार्थ है जिसमें 90% जल तथा 10% भाग में Protein, carbohydrate, minerals इत्यादि पाये जाते हैं।

Cytoplasm (कोशिकाद्रव) एवं Nucleoplasm (केंद्रक द्रव) के सम्मिलित रूप को Protoplasm (जिवद्रव) कहते हैं। Maxell (एक्सले) ने Protoplasm को Physical basis of life (जीवन का भौतिक आधार) कहा है। Cytoplasm cell organelles को सुरक्षित रखने का कार्य करता है।

Mitochondria :- यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में पाया जाता है। इसका खोज Kolliker ने 1880 ई० में किया, 1880-90 में Altmann ने Bioblast कहा। Mitochondria नाम C. Benda ने 1898 ई० में रखा।

Mitochondria double membrane की बनी होती है इसकी बाहरी भाग को outer membrane तथा अन्दर वाले भाग को inner membrane कहते हैं। Inner membrane से अंगुली जैसी रचना निकली होती है जिसे cristae कहते हैं। cristae पर छोटे-छोटे कण पाये जाते हैं जिसे oxysome कहा जाता है। Mitochondria में एक प्रकार का द्रव पाया जाता है, जिसे matrix कहते हैं।

Mitochondria में कोशिकीय श्वसन की क्रिया होती है। जिसके फलस्वरूप उर्जा निकलता है। अतः इसे power house of cells कहते हैं। यह ADP को ATP में तथा ATP को ADP में परिवर्तन करता है। Mitochondria में Ribosome एवं circular DNA पाया जाता है। जिसके कारण यह अपने लिए protein का निर्माण करता है।

Endoplasmic Reticulum:-

यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में पाया जाता है। इसका खोज Porter के द्वारा किया गया। यह नलीकाकार रचना है जिसका एक छोर केंद्रक से जुड़ा हुआ होता है। यह दो प्रकार का होता है।

(8)

① Smooth E.R :- ऐसे E.R जिसपर Ribosome नहीं पाया जाता है यह cell में carbohydrate एवं fats के संश्लेषण में सहायक होता है।

② Rough E.R :- ऐसे E.R जिसपर Ribosome पाया जाता है यह cell में Protein के संश्लेषण में सहायक होता है E.R cell में पदार्थों के परिवहन में सहायक होता है तथा cell को अन्दर से सहारा प्रदान करता है। अतः E.R को cytoskeleton of cell कोशिका का कंकाल तंत्र कहते हैं।

Ribosome :- यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में पाया जाता है। इसका खोज Palade के द्वारा 1955 ई. में किया गया। यह सबसे छोटा cell organelles है। Ribosome का निर्माण Protein एवं RNA से होता है। यह सेल में Protein के संश्लेषण में सहायक होता है। अतः इसे Protein factory भी कहते हैं।

Golgi body :- यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में पाया जाता है। इसका खोज Camillo Golgi के द्वारा किया गया इन्हीं के नाम पर इसे Golgi body भी कहते हैं।

यह cell में carbohydrate एवं fats के संश्लेषण में सहायक होता है। Golgi body cell में पदार्थों के परिवहन में सहायक होता है, अतः इसे Director of molecular traffic भी कहते हैं।

Lysosome: - यह केवल जन्तु कोशिका में पाया जाता है। इसका खोज - De duve के द्वारा 1955 ई० में किया गया।

यह एक membrane की बनी रचना है जिसमें Hydrolytic enzyme पाया जाता है। जब membrane फट जाती है तब Hydrolytic enzyme cell organelles को घुला देता है एवं cell नष्ट हो जाता है। इस कारण Lysosome को Suicide bags of cell कहते हैं। यह cell में रोगाणुओं को नष्ट करता है।

Vacuole: -

यह सिर्फ पादप कोशिका में पाया जाता है। Vacuole एक membrane से घिरा होता है जिसे Tonoplast कहते हैं। Vacuole में इस प्रकार का द्रव पाया जाता है जिसे Cell Sap कहते हैं। Cell Sap में जब Glucose, minerals इत्यादि पाये जाते हैं। Vacuole को पौधों का Storage organel भी कहते हैं।

Plastid (लवक): - यह सिर्फ Plant cell में पाया जाता है जो Flat या Circular होता है यह तीन प्रकार का होता है।

- ① Leucoplast (अवर्णी लवक): - यह रंगहीन होता है जो मुख्यतः जड़ एवं तना में पाया जाता है, यह भोजन संग्रह करने का कार्य करता है।

(10)

- (ii) Chlorophyll Plast (वर्णलियक) :- यह रंगीन होता है, हरा रंग को छोड़कर अन्य सभी रंगों में पाया जाता है। Chlorophyll Plast फल एवं फूल में पाया जाता है। फूलों में यह Pictanthin को क्रिया में सहायक होता है।

टमाटर - LYCOPENE

गाजर - CAROTENE

चुकन्दर - BETA-CAROTENE

- (iii) Chloro Plast - यह केवल हरा रंग होता है जो पत्तियों में पाया जाता है।

प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में सहायक होता है।

Nucleus (केन्द्रक) :- यह पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में पाया जाता है, इसका खोज Robert Brown के द्वारा 1831 ई० में किया गया। Nucleus cell में होने वाले सभी क्रियाओं पर नियंत्रण रखता है। अतः इसे Brain of cell भी कहते हैं।

Nucleus double membrane की बनी होती है इसमें एक प्रकार का द्रव होता है जिसे Nucleoplasm कहते हैं। Nucleoplasm में एक जाल जैसी रचना होती है जिसे Chromatin Network कहते हैं। Chromatin Network छोटा एवं मोटा होकर Chromosome का निर्माण करता है। Nucleoplasm में Nucleous पाया जाता है, Nucleous RNA एवं Protein के संश्लेषण में सहायक होता है।

Chromosome : - Chromosome की खोज 1888 ई० में Waldeyer के द्वारा किया गया, Chromosome में मुख्यतः रूप से Histone, Protein Non Histone, DNA एवं RNA होते हैं। Chromosome पर Gene पाये जाते हैं, Gene माता पिता के गुणों की संतानों में पहुँचाने का कार्य करता है। Gene को Vehicle of heredity भी कहते हैं। Gene की खोज Johansen के द्वारा 1909 ई० में किया गया।

मनुष्य में 46 Chromosome होते हैं।

4 Chromosome

Autosome

यह शरीर के निर्माण में सहायक होता है।

2 Chromosome

यह मनुष्य में लिंग के

निर्धारण में सहायक होता है।

* MALE में Sex Chromosome (XY) होता है।

* FEMALE में Sex Chromosome (XX) होता है।

* Male के Sperm में 23 Chromosome होता है।

* Female के ovum में 23 Chromosome होता है।

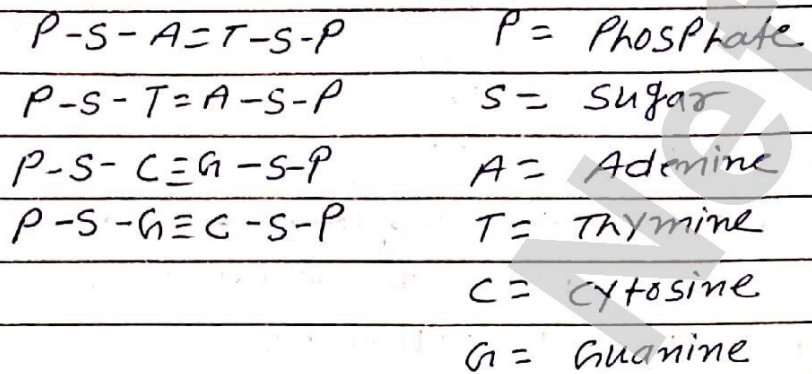
(12)

Genetic Disease (अनुवांशिक रोग)

- * Colour blindness (वर्णधिता): - यह एक अनुवांशिक रोग है इस रोग से पीड़ित लाल एवं हरा रंग से अन्तर नहीं कर पता है। यह रोग सर्वप्रथम रसायनशास्त्री Dalton में पाया गया जिसके कारण इस रोग को Daltonism भी कहते हैं।
- * Hemophilia (हिमोफिलिया): - यह भी एक अनुवांशिक रोग है इस से पीड़ित व्यक्ति में शरीर की कोर्ब मांग कट जाने पर रक्त का थक्का नहीं जमता है। जिसके कारण शरीर का सम्पूर्ण रक्त बाहर निकल जाता है। यह रोग सर्वप्रथम महारानी विक्टोरिया में पाया गया जिसके कारण इस रोग को Royal Disease भी कहते हैं।
- * Sickle cell Anemia: - यह एक अनुवांशिक रोग है इस रोग से पीड़ित व्यक्ति में RBC का आकार हंसआ (sickle cell) के आकार का हो जाता है जिसके कारण ऑक्सीजन परिवहन की क्षमता घट जाती है।

Models of DNA: - DNA का खोज 1869 ई० में Friedrich Miescher के द्वारा किया गया। 1953 ई० में Watson एवं Crick ने DNA (Deoxyribo Nucleic acid) के Double Helix संरचना का पता लगाया इसके लिए उन्हें 1962 ई० में नोबेल पुरस्कार दिया गया।

13



- * DNA Double Helix संरचना है, जिसमें एक Turn को लम्बाई 34 \AA होता है तथा इसका व्यास 20 \AA होता है प्रत्येक Turn में 10 Nucleotide होते हैं।
- * DNA को इकाई Nucleotide है।
- * DNA का strand (धागा) Sugar एवं Phosphate का बना होता है। Sugar के साथ Nitrogenous base का जुड़ा होता है।
- * Adenine, Thymine के साथ Double Hydrogen bond तथा Cytosine, Guanine के साथ Triple Hydrogen bond से जुड़ा होता है।
- * DNA एक अनुवांशिक पदार्थ है इसके छोटे-छोटे टुकड़े को Gene कहते हैं। DNA Protein के संश्लेषण में सहायक होता है।

DNA - Finger Printing

A, T, C, G
 A, T
 Genetic Code की खोज डॉ. हरगोबिंद खुराना के द्वारा 1968 ई० में किया गया इसके लिए उन्हें 1968 ई० में ही नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

(14)

किसी व्यक्ति या जीव के DNA में उपस्थित base का क्रम निश्चित होता है जिसके द्वारा व्यक्ति या जीव का लक्षण निर्धारित होता है। base के इसी निश्चित क्रम को उस जीव या व्यक्ति क्रम के DNA का Finger Print कहते हैं।

- * DNA Finger Print का खोज Alec Jeffreys (एलेक जेफ्रेज) ने किया गया।
- * भारत में DNA Finger Print Tests लाने का श्रेय डॉ॰ लालजी सिंह को जाता है।
- * भारत में DNA Finger Print Tests संस्थान हैदराबाद चंडीगढ़, सरपनऊ इत्यादि स्थानों पर है।
- * भारत में पहला DNA Finger Print Tests प्रधान मंत्री राजीव गांधी की हत्यारिण घनु के मामले में किया गया।

DNA Finger Print की उपयोगिता

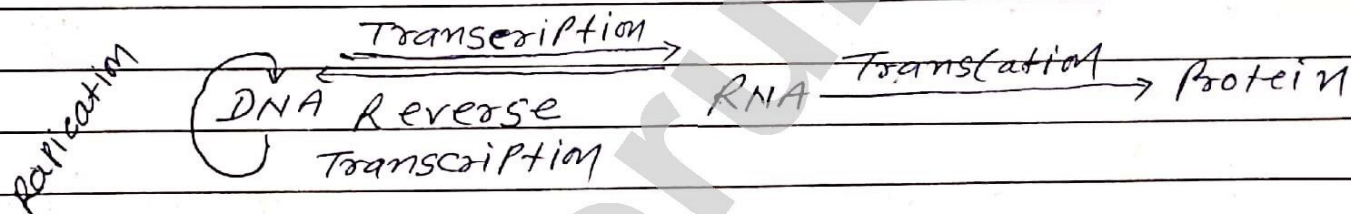
- * अपराधियों का पता लगाने में
- * सम्पत्ति विवाद के निपटारा में
- * खोये माता पिता एवं संतान का पता लगाने में।

RNA (Ribo nucleic acid)

- * यह single stranded होता है,
- * RNA में Adenine, Guanine, Cytosine तथा Uracil base होता है, Thymine के स्थान पर Uracil होता है।

यह तीन प्रकार का होता है।

- ① M-RNA (messenger RNA) - Amino acid का निश्चित क्रम बनाता है।
- ② T-RNA (Transfer RNA) - यह Amino acid को Ribosome तक पहुँचाने का कार्य करता है।
- ③ R-RNA यह Ribosome पर पाया जाता है जो Protein के संश्लेषण में सहायक होता है।
RNA Protein के संश्लेषण में सहायक होता है।



पाचन तंत्र

Digestive system (पाचन तंत्र) :-

अंगों के वैसे समुह जो भोजन को पचाने की क्रिया में सहायक होते हैं पाचन तंत्र कहलाते हैं।

Buccal cavity (मुख गुहा) :- मनुष्य में भोजन का पाचन मुख्य गुहा से प्रारम्भ होता है। मुख्य गुहा से प्रारम्भ होता है। मुख्य गुहा में Salivary gland होता है जिसमें Ptyaline नामक Enzyme स्रावित होता है। यह Enzyme carbohydrate (starch) को maltose (शर्करा) में परिवर्तित करता है।

Salivary gland 3 जोड़े (6) होते हैं। जिसमें Parotid gland सबसे बड़ा होता है, कभी-कभी Parotid gland virus से संक्रमित हो जाता है, जिसके कारण mumps (गलसुआ) नामक रोग होता है, सबसे छोटा Salivary gland को Sublingual gland कहते हैं।

Tongue - मुँह में एक जीभ होता है जिसपर Taste Buds (स्वाद कलिकाएँ) होती हैं। जिसके कारण मनुष्य में स्वाद का अनुभव होता है।

Teeth (दंत) :- मनुष्य में दंत के द्वारा भोजन को काटा एवं चबाया जाता है। कुछ दंत ऐसे हैं जो एक बार निकलते हैं, उन्हें Mono Phyodont कहते हैं। कुछ दंत ऐसे हैं जो दोबार निकलते हैं, उन्हें Diphyodont कहते हैं। मनुष्य में भिन्न-भिन्न प्रकार के दंत पाये जाते हैं जिसे Heterodont कहते हैं।

हमारे शरीर का सबसे बड़ा एवं मजबूत भाग Enamel है, जो दंत का उपरी भाग है।

Types of Teeth

Incisor (I)	Canine (C)	Premolar (Pm)	Molar (M)
(कूंतक)	(रक्तक)	(अग्रचावर्णक)	चावर्णक
भोजन को काटना	भोजन को चीरना एवं फाड़ना	भोजन को चबाना	

$$\text{Dental Formula (Adult)} - \frac{2123}{2123} \times 2 = 32$$

$$\text{Dental Formula (Child)} - \frac{2120}{2120} \times 2 = 20$$

Milk Teeth

- मनुष्य के मुँह में 32 दाँत होते हैं, तथा पूरे जीवन काल में 52 (20+20+12) दाँत होते हैं।
- हाथी के दो उपरी Incisor मुख से बाहर निकलता है जिसे Tusk कहते हैं।
- दाँत में Calcium Phosphate (85%) Calcium carbonate (10%) तथा Calcium fluoride एवं अन्य तत्व भी पाये जाते हैं।
- मनुष्य के दाँत एवं हड्डी में Calcium की मात्रा स्नाय्वधिक होती है।

Oesophagus (आसनाली):

इसमें भोजन का पाचन नहीं होता है यह भोजन को आमाशय (Stomach) तक पहुँचाने का कार्य करता है।

Stomach (आमाशय): - Stomach में भोजन का पाचन तथा स्रवण होता है, जिसमें Gastric gland जमा हो जाता है जिसमें Gastric juice निकलता है। Gastric juice में विभिन्न Enzyme होते हैं।

→ HCL (Hydrochloric acid):

यह भोजन को अम्लीय बनाता है तथा भोजन के साथ आये जिवाणुओं को नष्ट करने का कार्य करता है।

(19)

→ Propepsin :-

यह stomach के peptic cell से स्रावित होता है जो pepsin में परिवर्तित हो जाता है।
pepsin, protein को peptones में परिवर्तित करता है।

→ Mucin :-

यह stomach को चिकना बनाए रखता है।
जिसके कारण भोजन आगे की ओर बढ़ता है।

→ Renin :- यह दुध में पाये जाने वाले casein
protein को calcium para caseinate

Note :- दुध का रंग उज्जला casein protein तथा
पल्लव carotene protein के कारण होता है।

Pancreas :- Pancreas से pancreatic juice निकलता है
जिसमें विभिन्न enzyme होते हैं।

→ Amylase :- यह starch को maltose में परिवर्तित
करता है।

→ Trypsin :- यह protein को peptones तथा poly
peptides में परिवर्तित करता है।

→ Lipase :- यह fats को fatty acid glycerol में
परिवर्तित करता है।

(20)

Small Intestine: -

छोटी आंत में भोजन का पूर्ण रूप से पाचन तथा अवशोषण होता है, यह तीन भागों में विभाजित होता है।

① Duodenum

② Jejunum

③ Ileum

छोटी आंत से निम्न प्रकार के Enzyme प्राप्त होते हैं।

- Trypsin: - यह Protein को Peptides तथा Poly Peptides को Amino acid में परिवर्तित करता है।
- Maltase: - यह maltose को glucose एवं galactose में परिवर्तित करता है।
- Sucrose: - यह Sucrose को glucose एवं galactose में परिवर्तित करता है।
- Lactase: - यह Lactose को glucose एवं galactose में परिवर्तित करता है।
- Lipase: - यह fats को fatty acid एवं glycerol में परिवर्तित करता है।

Large Intestine (बड़ी आंत): -

बड़ी आंत में भोजन का पाचन नहीं होता है। Rectum में जल का अवशोषण होता है पचा या अपचा भोजन Anus द्वारा शरीर से बाहर निकलता है।

(21)

Liver (यकृत): -

यकृत का औसत वजन 1500 gm (1.5 kg) होता है यह सबसे बड़ा Exocrine gland है जो Enzyme स्रावित करता है।

Liver में Bile Juice (पितरस) का निर्माण होता है जो Gall Bladder में जमा होता है।

Bile Juice भोजन को क्षारिय बनाता है। तथा पचा के पाचन में सहायक होता है।

- * यह Glucose को glycogen के रूप से संग्रहित करता है।
- * Liver विषैले पदार्थ को विषहिन बनाने का कार्य करता है।
- * Liver में यूरिया का निर्माण होता है।
- * Prothrombin एवं Fibrinogen का निर्माण Liver में होता है जो Blood clot में सहायक होता है।
- * Hepatin का निर्माण Liver में होता है जो शरीर में रक्त को जमाने नहीं देता है।
- * Liver में कुछ vitamins संग्रहित होते हैं।
Ex - A, D, E एवं K

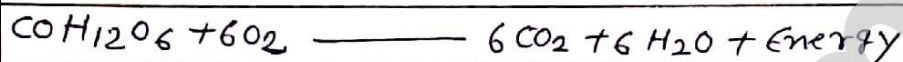
- * Embryonic stage (युवावस्था) में RBC का निर्माण Liver में होता है।

- * Liver में Kupfer's cells पाये जाते हैं, जो भोजन के साथ जीवाणु को नष्ट करने का कार्य करते हैं।

Respiratory system

श्वसन तंत्र

Respiration (श्वसन): - श्वसन वह रासायनिक क्रिया है जिसमें O_2 ग्रहण किया जाता है जिसके फलस्वरूप Glucose टूटकर CO_2 तथा जल में परिवर्तित होता है तथा ऊर्जा की प्राप्ति होती है। श्वसन की क्रिया ऑक्सीजन की क्रिया होती है।



Breathing - O_2 लेना तथा CO_2 को बाहर निकालना की क्रिया को Breathing कहते हैं।

Breathing

Inspiration

श्वास लेने की क्रिया को Inspiration कहते हैं।

Expiration

श्वास छोड़ने की क्रिया को Expiration कहते हैं।

O_2 — 21% ————— 17%

CO_2 — 0.03% ————— 4%

N_2 — 78% ————— 78%

- * मनुष्य का मुख्य श्वसन अंग Lungs है।
- * मछली का मुख्य श्वसन Gills है।
- * मेंढक का मुख्य श्वसन अंग Lungs, Buccal cavity तथा SKIN है।
- * कीट का मुख्य श्वसन अंग Trachia है।

मनुष्य में फेफड़ा की संख्या दो होती है इसका औसत वजन 1.3 kg (1300 gm) होता है, मनुष्य के द्वारा ली गई श्वास श्वासनली होते हुए Bronchus में जमा हो जाता है Bronchus कई भागों में बँटा होता है जिसे Bronchioles कहते हैं।

Bronchioles पर Alveoli पाया जाता है Alveoli में पतली - पतली रक्त की नलियाँ होती हैं जिसमें RBC के साथ Hemoglobin पाया जाता है।

Hemoglobin O_2 से प्रतिक्रिया कर oxy Hemoglobin के साथ शरीर के विभिन्न कोशिकाओं में पहुँचता है। कोशिका में पहुँचने के बाद O_2 से Hemoglobin अलग हो जाता है तथा tissue से प्रतिक्रिया कर CO_2 एवं H_2O का निर्माण होता है। एवं ऊर्जा की प्राप्ति होती है।

अब Hemoglobin CO_2 से प्रतिक्रिया कर carboxy Hemoglobin के रूप में lungs में पहुँचता है तथा जब श्वास छोड़ी जाती है तब CO_2 शरीर से बाहर निकलता है।

Circulatory system

रक्त परिसंचन

रक्त परिसंचन की खोज विलियम हार्वे के द्वारा किया गया। अंगों की वैसे समूह जो रक्त के

परिसंचरण में सहायक होते हैं परिसंचरण तंत्र कहलाते हैं।

— Blood	रक्त का pH मान 7.4 होता है
— Heart	शरीर में रक्त की मात्रा शरीर
— Blood vessels	के भार का 7% होता है मनुष्य
	में औसत रक्त की मात्रा
	5 से 6 लिटर होती है।

Blood

Blood Plasma

Blood Cor Puscles

Blood Plasma : — Blood में Blood Plasma 55% होता है
 इससे 90% जल तथा 10% भाग में
 Carbohydrate, Protein, fats, minerals इत्यादि पाये
 जाते हैं। इसका रंग हल्का पीला होता है
 इसमें चार प्रकार की Protein पाये जाते हैं।

- Albumin : — यह रक्त को गाढ़ा बनाता है
- Globulin : — यह Antibody का निर्माण करता है
- Prothrombin : — यह रक्त को थक्का बनने से
- Fibrinogen : — सहायक होता है।

Blood Cor Puscles

RBC or Erythrocytes

WBC or leucocytes

Blood Platelets

(Red Blood corpuscles)

(White blood
Cor Puscles)

or

Thrombocytes

(25)

रक्तधारी में RBC Biconcave होता है इसमें केन्द्रक नहीं पाया जाता है लेकिन ऊँट एवं लामा के RBC में केन्द्रक पाया जाता है।

- * RBC का निर्माण Bone marrow में होता है।
- * इसका जीवन काल 120 दिनों का होता है।
- * 120 दिन के बाद RBC Spleen में नष्ट हो जाता है।
- * Spleen को RBC का कब्रगाह कहते हैं।
- इसे Blood Bank भी कहा जाता है।
- * रक्त में Hemoglobin पाया जाता है जिसके कारण रक्त का रंग लाल होता है।
- Hemoglobin में Iron (Fe) धातु पाया जाता है।
- * RBC के साथ Hemoglobin होता है जो रक्त में O_2 एवं CO_2 के परिवहन में सहायक होता है।
- * Male में RBC की संख्या 50 लाख प्रति घन मिलीमीटर तथा Female में 45 लाख प्रति घन मिलीमीटर होती है।
- * ऊँचाई पर जाने के कारण WBC की संख्या बढ़ जाती है।

WBC:- WBC का निर्माण Bone marrow में होता है।
इसका जीवन काल 1 to 4 days होता है।

WBC का आकार अनियमित होता है तथा इसमें केन्द्रक पाया जाता है।

यह रंगहीन होता है। इसकी संख्या 8000 हजार से 10 हजार प्रति घन मिलीमीटर होता है।

(26)

Types of WBC

Granulocyte

(दानेदार)

Agranulocyte

(दानेदारविहीन)

→ Eosinophils - 2.8%

→ Lymphocytes - 26%

→ Basophils - 0.2%

→ monocytes - 6%

(सबसे कम संख्या में)

→ Neutrophils - 65%

सबसे बड़ा आकार में

सबसे अधिक संख्या में

* Eosinophils, Basophils, Neutrophils तथा monocytes को microphages कहते हैं ये Bacteria को नष्ट करने का काम करते हैं।

* Lymphocytes शरीर में antibody का निर्माण करता है।

* रक्त में WBC की संख्या बढ़ जाने के कारण Blood Cancer होता है जिसे leukemia कहते हैं।

Blood Platelets: -

यह रंगहीन होता है तथा इसमें केन्द्रक नहीं पाया जाता है। Blood Platelets का आकार अनियमित होता है। यह रक्त को थक्का लगने में सहायक होता है। Blood Platelets की संख्या 2.5 लाख से 3 लाख प्रति घन मिलीमीटर होता है। इसका जीवन काल 3 से 5 दिनों का होता है इसकी मृत्यु Spleen में होती है।

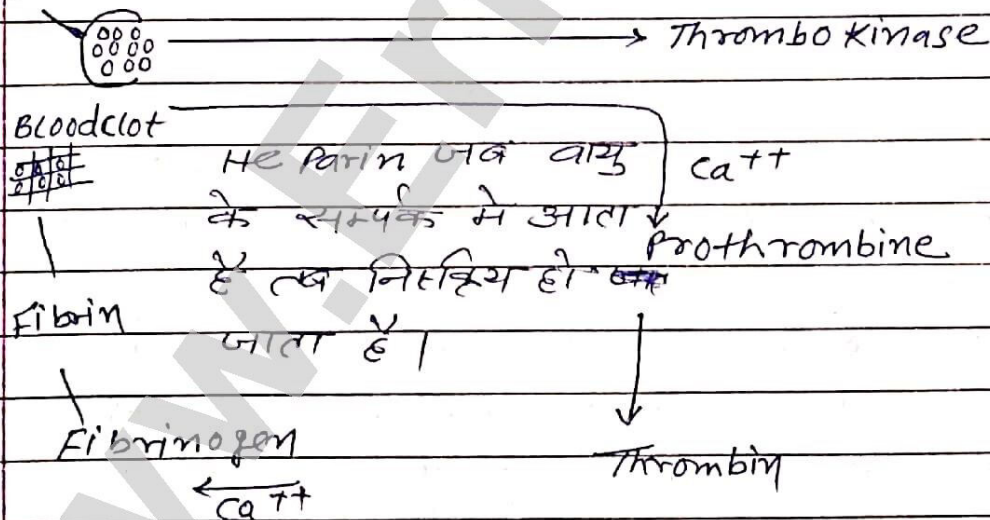
Blood Pressure (B.P) :- Systolic Pressure एवं Diastolic Pressure के अनुपात को Blood Pressure कहते हैं।

(27)

- एक स्वस्थ व्यक्ति में Blood Pressure का मान 120/80 (mmHg) होता है।
- BP मापने वाले यंत्र को Sphygmomanometer कहते हैं इससे पारा (Hg) छातु का उपयोग होता है।
- जब ventricle सिकुड़ता है वैसी स्थिति में Artery (धमनी) में जो Pressure होता है उसे Systolic Pressure कहते हैं।
- जब ventricle फैलता है वैसी स्थिति में Pressure होता है, उसे Diastolic Pressure कहते हैं।

Blood clotting: -

Blood Platelets



शरीर का जब कोई भाग कट जाता है तब रक्त बाहर निकलता है। Heparin जब वायु के सम्पर्क में आता है तब निष्क्रिय हो जाता है।

Blood Platelets दुर्कर Thrombokinase सम्पादित करता है।

Thrombokinase, Ca^{++} की उपस्थिति में Prothrombin को Thrombin में परिवर्तित करता है।

Thrombin Ca^{++} की उपस्थिति में Fibrinogen को Fibrin में परिवर्तित करता है।

Fibrin रेशेदार प्रोटीन है जो कटे हुए भाग पर जाल जैसी रचना बनाता है। जिसमें रक्त कण फँस जाते हैं, इस प्रकार रक्त का थक्का बन जाता है।

Blood Group: - A.B.O रक्त समूह की खोज Land Steiner के द्वारा 1900 ई० किया गया। इन्होंने खताया की RBC के सतह पर एक विशेष प्रकार का प्रोटीन पाया जाता है जिसे Antigen कहते हैं।

→ A

→ B

WBC के सतह पर भी एक प्रोटीन पाया जाता है जिसे Antibody कहते हैं।

→ a

→ b

Antigen के विरुद्ध WBC Antibody का निर्माण करता है।

→ यदि रक्त में Antigen 'A' एवं Antibody 'a' तथा Antigen 'B' एवं Antibody 'b' एक साथ रहे तो Blood Agglutination की क्रिया होती है जिसे रोगी मर जायेगा।

इन्होंने Antigen A एवं B के आधार पर विश्व के जनसंख्या को चार रक्त समूह में बाँटा।

Blood group	Antigen RBC पर	Antibody WBC पर
A	A	b
B	B	a
AB	AB	absent
O	Absent	a एवं b

Blood group (Donor)	Blood group Acceptor			
	A	B	AB	O
A	✓	x	✓	x
B	x	✓	✓	x
AB	x	x	✓	x
O	✓	✓	✓	✓

→ Blood group "AB" को Universal Acceptor कहते हैं क्योंकि इसके पास कोई Antibody नहीं होता है।

→ Blood group "O" को Universal Donor कहते हैं। क्योंकि इसके पास कोई Antigen नहीं होता है।

→ Blood Bank में Blood को Sodium dextranase एवं Sodium Nitrate के घोल में रखा जाता है।

Rh factor:- Landsteiner एवं Weiner ने 1940 ई. में Rhesus monkey में एक विशेष प्रकार का Antigen देखा जो कुछ लोगों में पाया जाता है इसे उन्होंने Rh factor कहा। जिस व्यक्ति में RH पाया जाता है- उनका रक्त RH+ तथा जिसमें RH नहीं पाया जाता है उनका रक्त RH- कहलाता है।

- * भारत में 97% लोगों में RH+ तथा 3% लोगों में RH- पाया जाता है।
 - * यूरोप में 85% लोगों में RH+ तथा 15% लोगों में RH- पाया जाता है।
 - * यदि लड़का को RH+ तथा लड़की को RH- हो तो वैसी स्थिति में विज्ञान जादी करने की अनुमती प्रदान नहीं करता है।
- यदि माता RH- पिता RH+ हो एवं बच्चा में RH+ रहने पर पहला बच्चा पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा किन्तु दूसरा बच्चा इससे प्रभावित होता है तथा गर्भ में ही मर जाता है, ऐसी घटना को Erythroblastosis कहते हैं।

Heart (हृदय)

- * हृदय के अध्ययन को Cardiology कहते हैं।
- * मछली में Heart Chamber 2 होता है।
- * मेंढक, गिरगिट, साँप, छिपकली में Heart Chamber 3 होता है।
- * केचुआ में (Earth worm) में Heart Chamber 8 होता है।
- * तेलचूरा में Heart Chamber 13 होता है।
- * स्तनधारी एवं पक्षी में हृदय वर्णित; चार भागों में विभाजित होता है।

Right Auricle — left Auricle

Right Ventricle — left Ventricle

Heart of man: — Heart का औसत वजन 300 gm होता है, यह शंक्कु के आकार का होता है जिससे Heart एक Membrane से घिरा होता है जिसे Pericardium कहते हैं।

Heart को Pumping organ भी कहा जाता है यह कभी भी Rest नहीं करता है।

Heart में अशुद्ध रक्त दो

Precaval एवं Post caval द्वारा Right Auricle में आता है। Right Auricle से अशुद्ध रक्त Tricuspid valve द्वारा Right ventricle में आता है। Right ventricle valve द्वारा Right ventricle से अशुद्ध रक्त Pulmonary artery द्वारा Lungs में आता है।

Lungs से शुद्ध रक्त Pulmonary vein द्वारा Left Auricle में जाता है। Left Auricle से शुद्ध रक्त Bicuspid valve द्वारा Left ventricle में जाता है। Left ventricle से शुद्ध रक्त Aorta तथा Aorta से artery में जाता है। Artery द्वारा शुद्ध रक्त को शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचा दिया जाता है।

→ Heart की धड़कने मापने वाले यंत्र को Stethoscope कहते हैं।

→ एक स्वस्थ व्यक्ति में Heart Beat एक मिनट में 72 बार होता है।

→ नवजात शिशु में Heart Beat एक मिनट में 110 बार होता है।

(32)

Blood vessels

Artery	Vein
रुद्ध रक्त का प्रवाह	अरुद्ध रक्त का प्रवाह
अणवाद् - Pulmonary artery	अणवाद् - Pulmonary vein
मे रुद्ध रक्त का प्रवाह	मे रुद्ध रक्त का प्रवाह

Excretory system

उत्सर्जन तन्त्र

Excretion: - जीवों में जैविक क्रिया के दौरान कुछ हानिकारक पदार्थों का निर्माण होता है इन पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने की क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं।

अंगों के ऐसे समूह जो शरीर से हानिकारक पदार्थों को बाहर निकालने की क्रिया में सहायक होते हैं, उत्सर्जन तंत्र कहलाते हैं।

मनुष्य के उत्सर्जक अंग:-

- Lungs - CO_2
- Skin - पसीना
- Liver - यूरिया का निर्माण
- Kidney - यूरिया छानता है।
- Insect - Malpighian-tubules

Note - मनुष्य में मुख्य उत्सर्जक अंग Kidney है।

Kidney - मनुष्य में Kidney की संख्या दो होती है यह एक आवरण से ढका होता है जिसे Peritoneum कहते हैं। इसका आकार खैर की बीज की तरह होता है, प्रत्येक Kidney का औसत वजन 140 से 150 gm होता है, Kidney के र्कई को nephron कहते हैं।

Urine :- Urine में 95% जल 2% यूरिया तथा शेष भाग में Glucose खनीज लवण, एमीनो अम्ल अमोनियम इत्यादि पाये जाते हैं। इसका pH मान 4.8 से 8.4 (सामान्तः) 6 होता है।

- Urochrome के कारण Urine का रंग पीला होता है, यह Hemoglobin के टूटने से बनता है।
- * NH_3 (Ammonia) के कारण Urine में एक विशेष प्रकार की गंध होती है।
- * Urine के साथ जब Blood आता है तब ऐसे बिमारी को Hematuria कहते हैं।
- * Urine में जल की मात्रा अधिक हो जाने के कारण Diuresis नामक रोग होता है।
- * Dialysis की क्रिया kidney से संबंधित है, इस क्रिया में Blood kidney के बाहर धाँता है।

Nervous System

तंत्रिका तंत्र

अंगों के वैसे समुह जो शरीर के विभिन्न अंगों की मिन-मिन क्रियाओं को संचालित एवं नियंत्रित करते हैं।

तंत्रिका तंत्र कहलाते हैं। Nerve दो प्रकार के होते हैं।

(A) Sensory nerve (संवेदी तंत्रिका) :-

साही अंग Receptor organ से संवेदना को मस्तिष्क से पहुँचाने वाला Nerve को Sensory nerve कहते हैं।

(B) Motor nerve (प्रेरक तंत्रिका) :-

मस्तिष्क जिस Nerve के द्वारा सूचना को प्रभावी अंग तक पहुँचता है Motor nerve कहलाता है।

तंत्रिका की इकाई Neuron है।

Neuron का मुख्य भाग Cyton कहलाता है उससे अँगुली जैसी रचना होती है जिसे Dendron कहते हैं। Dendron से धागा जैसा निकला होता है। जिसे Dendrites कहते हैं।

Dendron एक Dendrites संवेदना को ग्रहण करने का कार्य करते हैं। Cyton से लम्बी रचना निकली होती है जिसे Axone कहते हैं।

Axone पर पड़ने वाले गणना संकुचन पाया जाता है, जिसे Node of Ranvier कहा जाता है। Axone का अंतिम शिरा शाखित होता है जिसे Bouton or Synaptic knob कहते हैं। Bouton में Acetylcholine Hormone पाया जाता है यह Hormone संवेदना को एक न्यूरॉन से दूसरे neurone में पहुँचाने का कार्य करता है।

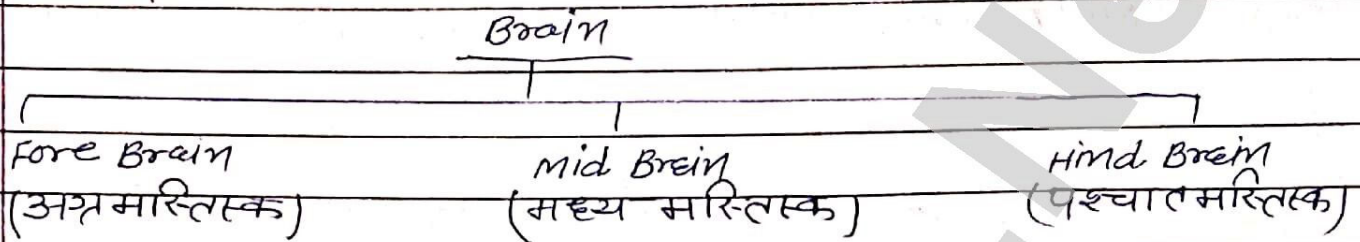
Central nervous system

Brain (मस्तिष्क)	spinal cord (मेरुरज्जु)
<p>Brain - मनुष्य में मस्तिष्क का औसत वजन 1400 gm होता है पुरुषों में मस्तिष्क का औसत वजन 1450 gm तथा महिलाओं में मस्तिष्क का औसत वजन 1350 gm होता है।</p>	

मस्तिष्क एक उलझा हुआ रचना है यह हमारे मस्तिष्क का मुख्य भाग है।

Brain तीन झिल्ली से घिरा होता है। इसके बाहरी झिल्ली को Dura mater बीच वाली झिल्ली को Arachnoid तथा अंदर वाली झिल्ली को Piamater कहते हैं। दो झिल्ली के मध्य में एक प्रकार का द्रव पाया जाता है जिसे Cerebro spinal fluid कहते हैं।

CSF हमारे मस्तिष्क को बाहरी चोट से बचाने का कार्य करता है।



fore Brain :-

- * Olfactory lobe:- Olfactory lobe से Olfactory nerve जुड़ा हुआ होता है Olfactory lobe गंध का केन्द्र है।
- * Cerebrum:- यह बुद्धिमत्ता, याददास्ति, चिन्तन का केन्द्र है, Cerebrum ऐकधिक क्रियाओं पर नियंत्रण रखता है।
- * Diencephalon:- यह fore Brain का भाग है जो दो भागों में बँटा होता है।
 - (A) Thalamus:- यह गर्म, ठंडा, दर्द, नींद तथा नींद से जागना का केन्द्र है।
 - (B) Hypothalamus:- यह अन्तःस्रावी ग्रन्थियों से स्रावित होने वाला Hormone पर नियंत्रण रखता है तथा भूख, व्यास, तापनियंत्रण, प्रेम, धृष्टि, रक्तचाप, गुस्सा, स्तब्धता इत्यादि पर

नियंत्रण रखता है।

Mid Brain:- इसमें चार optic lobe होते हैं जो हिस्सी नियंत्रण का कार्य करते हैं।

Hind Brain:- यह मस्तिष्क का सबसे पिछला भाग है।

* Cerebellum:- यह शरीर को संतुलित बनाये रखता है।

* Medulla oblongata:- यह उल्टी, श्वसन केंद्र तथा अनैच्छिक मांसपेशियों के कार्यों का नियंत्रण करता है।

Spinal cord:- यह medulla oblongata के नीचे वाला भाग है जो मस्तिष्क से स्वेदी आवेग को लाने वाला भाग है यह Reflex action का केन्द्र है।
स्तनधारी में cranial nerve की संख्या 12 जोड़ी
तथा spinal nerve की संख्या 31 जोड़ी होता है।

Skeletal system

वक्काल तंत्र

वक्काल तंत्र हड्डियों की बनी रचना है जो शरीर को अन्दर से सहारा प्रदान करता है, हड्डियों एवं मांसपेशियों शरीर के आन्तरिक अंगों को सुरक्षा प्रदान करता है।

- व्यस्क मनुष्य में 206 हड्डी होता है।
- नवजात शिशु में लगभग 300 हड्डी होता है।
- Vertibral column (करीबक 203) की संख्या 33 होता है।
- Head में 29 हड्डी होता है।

✳ Cranium - 8, चेहरा - 14, Ear - 6, Nose - 1 (Hoidone)

- Skull (रवोपडी) में 22 हड्डी होता है।

(Cranium - 8, चेहरा - 14)

- शरीर की सबसे मजबूत हड्डी जावड़े की हड्डी होती है।
- शरीर की सबसे लम्बी हड्डी Femur है जो जाँघ की हड्डी होती है, इसके अलावे पैर में Tibia एवं Fibula अन्य दो हड्डियाँ पाई जाती हैं।

- हाथ में Humerus के अलावे Radius एवं Ulna अन्य दो हड्डियाँ पायी जाती हैं।

- शरीर की सबसे छोटी हड्डी Stapes है जो कान की हड्डी है।

- Rib Bones (पसलियों) की संख्या 12 जोड़ा होता है।

- ① Tendon - यह मांसपेशी की हड्डी से जोड़ने का कार्य करता है।

- ② Ligament - यह हड्डी को हड्डी से जोड़ने का कार्य करता है।

Glands (ग्रंथियां)

Glands

Exocrine gland

(बहिःस्रावी ग्रंथि)

वैसी ग्रंथि जो नली का

सुक्त होता है, बहिःस्रावी

ग्रंथि कहलाती है

यह Enzyme स्रावित

करता है।

ex - Liver, Pancreas

Endocrine gland

(अन्तःस्रावी ग्रंथि)

वैसी ग्रंथि जो नली का

सुक्त होती है अन्तःस्रावी

ग्रंथि कहलाती है।

यह Hormone को

स्रावित करता है Hormone

शरीर के विभिन्न

क्रियाओं पर नियंत्रण

रखते हैं।

ex - Pituitary gland

Thyroid gland

Adrenal gland

Pancreas

* Pancreas, Exocrine एवं Endocrine दोनों Gland की तरह कार्य करता है इसे mixed gland भी कहते हैं।

(A) Pituitary gland - यह मानव मस्तिष्क में पाया जाता है, जो शरीर की सबसे छोटी ग्रंथि है इसे Master gland भी कहते हैं, इसके द्वारा निम्न Hormone स्रावित किये जाते हैं।

→ Somatotropic Hormone या Growth Hormone (STH)

यह शरीर के हृदि को नियंत्रण करता है इसकी अधिकता से Gigantism (भीमकामता) तथा कमी से Dwarfism (बौनापन) नामक रोग होता है।

- Thyroid stimulating Hormone (TSH) :-

यह Hormone Thyroid gland को Thyroxine Hormone स्रावित करने के लिए उत्तेजित करता है।

- Adrenocorticotrophic Hormone (ACTH) :-

Adrenal cortex को Hormone स्रावित करने के लिए उत्तेजित करता है।

- Follicle stimulating Hormone :-

यह Hormone महिलाओं में Ovarian Follicle के निर्माण में तथा पुरुषों में Sperm के निर्माण में सहायक होता है।

- Luteinizing Hormone (LH) :-

यह Hormone पुरुषों में Testosterone तथा महिलाओं में Estrogen Hormone को स्रावित करने में सहायक होता है।

- Lactogenic Hormone (LH) :-

यह Hormone महिलाओं में Milk स्रावित करने के लिए Mammary gland को उत्तेजित करता है।

- Melanocyte Stimulating Hormone (MSH) :-

यह Hormone त्वचा में Melanin के निर्माण में सहायक होता है।

- Antidiure Hormone (ADH) :-

यह Hormone शरीर में जल संतुलित बनाये रखता है तथा Blood Pressure को संतुलित रखता है।

(41)

- Oxytocin: - यह Hormone milk को स्त्रावित होने में सहायक प्रदान करता है तथा बच्चा के जन्म के समय गर्भाशय के टिवाल में संकुचन लगता है, इस Hormone को Labour pain Hormone भी कहते हैं।

- (B) Thyroid gland: - यह सबसे बड़ा अंतःस्त्रावी ग्रंथि है जो larynx के पास स्थित होता है।
Thyroid gland से Thyroxine Hormone स्त्रावित होता है यह Hormone प्रोटीन एवं आयोडिन का बना होता है। यह Hormone शरीर में होने वाले Metabolic activity पर नियंत्रण रखता है तथा cellular respiration (कोशिकीय श्वसन) की क्रिया में सहायक होता है।

Thyroxine की कमी से होने वाला रोग

- Cretinism - Thyroxine Hormone की कमी से मनुष्य का शारीरिक एवं मानसिक विकास रुक जाता है 30 वर्ष का व्यक्ति 5 वर्ष के बच्चा जैसा दिखता है।
- Goiter (घोंघा) - Thyroxine Hormone की कमी से घोंघा रोग होता है इसमें Thyroid gland फूल जाता है।
- Myxedema: - उत्तक में जल भर जाने के कारण चेहरा तथा शरीर फूल जाता है।

- (C) Adrenal gland: - Kidney के ठीक ऊपर पाये जाने वाले gland को Adrenal gland कहते हैं।

Adrenal gland के बाहरी भाग को Adrenal cortex तथा अंदर वाले भाग को Adrenal medulla कहते हैं।
Adrenal cortex द्वारा स्रावित Hormone:-

- Mineralocorticoid:- यह शरीर में खनिज लवण को नियंत्रण करता है।
- Glucocorticoid:- यह NAM Sugar (Protein एवं Fats) को Sugar (carbohydrate) में परिवर्तित करता है।

Adrenal medulla द्वारा स्रावित Hormone:-

- Adrenalin:- इस Hormone को Emergency Hormone भी कहते हैं इसे Fight एवं Flight (लड़ो एवं लड़ो) Hormone भी कहते हैं यह Glycogen को Glucose में परिवर्तित कर तत्काल ऊर्जा प्रदान करता है।

Islets of Langerhans (लैंगर हैंस द्विपिका)

Islets of Langerhans अंतः स्रावी ग्रंथि है जो Pancreas में पायी जाती है इसमें निम्न cells पाये जाते हैं-

- α cells - यह Glycogen हार्मोन स्रावित करता है जो Glycogen को Glucose में परिवर्तित करता है।

- β -cells - यह Insulin Hormone स्त्रावित करना है जो Glucose को Glycogen में परिवर्तित करता है।
Insulin की कमी से Diabetes (मधुमेह या चर्मरोग) होता है।
- δ -cells - यह Somatostatin Hormone स्त्रावित करना है जो α -cells एवं β -cells को नियंत्रित करता है।

Nutrition (पोषण)

जीवों द्वारा भोजन प्राप्त करने की क्रिया को पोषण कहते हैं। पोषण के आधार पर जीव दो प्रकार के होते हैं।

- ① Autotrophs (स्वपोषी) :- ऐसे जीव जो अपना भोजन स्वयं बनाते हैं स्वपोषी कहलाते हैं।
ex - हरा पेड़, पौधा
- ② Heterotrophs (परपोषी) :- ऐसे जीव जो अपने भोजन के लिए दूसरे जीवों पर निर्भर रहते हैं परपोषी कहलाते हैं।
ex - मनुष्य, हाथी, बाघ, शेर इत्यादि।

Nutrients (पोषक पदार्थ)

- Carbohydrate :- C.H.O के 1:2:1 से मिलकर बने कार्बनिक पदार्थ को Carbohydrate कहते हैं।
- Carbohydrate का सामान्य सूत्र $(C_6H_{12}O_6)$ होता है।
- 1 gm Carbohydrate से 4:2 cal ऊर्जा की प्राप्ति होती है।
- शरीर में ऊर्जा की आवश्यकता की वृत्ति 50 से 75% Carbohydrate से होता है।

यह तीन प्रकार का होता है।

① Monosaccharide :- यह carbohydrate का सरलतम रूप है,
ex - Glucose, Fructose, Galactose

② Disaccharide :- Monosaccharide के दो अणु मिलकर
Disaccharide के एक अणु का निर्माण करते हैं।

ex - Glucose + Glucose = Maltose

Glucose + Fructose = Sucrose

Glucose + Galactose = Lactose

③ Poly saccharide :- Monosaccharide के कई अणु मिलकर
Poly saccharide के अणु का निर्माण करते हैं।

ex - starch, cellulose, Glycogen

④ Protein - यह एक कार्बनिक पदार्थ है, इसका निर्माण
C, H, O एवं N से होता है, 20 प्रकार के Amino acid
मिलकर एक प्रोटीन का निर्माण करते हैं।

- प्रोटीन कोशिका एवं उत्तक का निर्माण करता है।
- यह शरीर के दृढ़ि में सहायक होता है, अतः प्रोटीन को
Body building material भी कहते हैं।
- 1 gm Protein से 4.2 cal ऊर्जा की प्राप्ति होती है।
- यह Enzyme एवं Hormone के निर्माण में सहायक
होता है।

Note - सभी Enzyme Protein होते हैं किन्तु सभी Protein
Enzyme नहीं होते।

- Protein की कमी से बच्चों में Kwashiorkor तथा
Marasmus नामक रोग होता है।

- ⑦ Fat (वसा) :- वसा कार्बनिक यौगिक है इसका निर्माण C.H एवं O से होता है यह जल में अघुलनशील होता है किन्तु, ether, chloroform तथा Benzene में घुलनशील होता है। कि
- एक ग्राम वसा से 9.3 cal ऊर्जा की प्राप्ति होती है,
 - यह त्वचा के निचे जमा होकर शरीर के ताप को नियंत्रित करता है,
 - वसा शरीर के विभिन्न अंगों को चोट से बचाने का कार्य करता है।

Vitamins :- विटामिन की खोज रिक के द्वारा किया गया। इससे हमारे शरीर को ऊर्जा की प्राप्ति नहीं होती है किन्तु इसकी थोड़ी सी मात्रा हमारे शरीर के लिए लाभदायक होता है।

- ⇒ वसा में घुलनशील विटामिन - A, D, E एवं K
- ⇒ जल में घुलनशील विटामिन - B एवं C

Vitamin A (Retinol) :- यह गाजर, हरी सब्जी, पपीता, पका आम, फल, दुध इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से night blindness तथा xerophthalmia नामक रोग होता है।

Vitamin B₁ (Thiamine) :- यह फल, चावल, अण्डा, मांस, दुध, सोयाबिन, अंकुरित अनाज इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से Beri-Beri नामक रोग होता है।

Vitamin B₂ (Riboflavin, lactoflavin, oboflavin) :- यह मांस, दुध, अण्डा, हरी सब्जी, सोयाबिन इत्यादि में पाया जाता है,

इसकी कमी से त्वचा का फटना, बाल का झड़ना, मुँह में छाले पड़ना इत्यादि रोग होता है।

Vitamin B₃ (Pantothenic acid) :-

यह मांस Liver, kidney दुध, अण्डा इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से मांसपेशियों में लकवा, पैर में जलन महसूस होना तथा बाल का शफेद होना इत्यादि रोग होता है।

Vitamin B₅ (Nicotin, Nicotinic acid, Nicotinamide) :-

यह मांस साबुत अनाज हरी पत्तेदार सब्जी, मांस दुध इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से Pellagra नामक रोग होता है।

Vit B₆ (Pyridoxine) :- यह मांस, दुध, अण्डा, फल इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से शरीर में दर्द, बाल का झड़ना इत्यादि रोग होता है।

Vit B₉ or Vit M (Folic acid) :- यह हरी सब्जी, साग, दाल अण्डा इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से anemia नामक रोग होता है।

Vit B₁₂ (Cyanocobalamin) :- इस विटामिन में Cobalt (Co) धातु पाया जाता है। यह RBC के निर्माण में सहायक होता है।

यह विटामिन, Liver, मांस, दुध अण्डा, फल इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से शरीर में रक्त की कमी होती है।

Vit C (Ascorbic acid): - यह निंबू, संतरा, आंवला, टमाटर, खट्टे फल इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी Scurvy नामक रोग होता है।

Vit D (Calciferol): - यह अण्डा, मकरधन, दुध, सूर्य का प्रकाश इत्यादि में पाया जाता है, इसकी कमी से बच्चों में Rickets तथा व्यस्कों में Osteomalacia नामक रोग होता है।

Vit E (Tocopherol): - यह अंकुरित अनाज, हरी पत्तेदार सब्जी, दुध, फल इत्यादि में पाया जाता है, इसकी कमी से जनन शक्ति की कमी होती है।

Vit K (Phylloquinone): - यह हरी सब्जी, फल, दुध, अण्डा, मांस इत्यादि में पाया जाता है, इसकी कमी से रक्त का थक्का नहीं जमता है।

Note - सम्पूर्ण मछली में Vit A पाया जाता है तथा मछली के Liver में Vit D पाया जाता है।

(48)

Root - जड़

- पौधे का मुख्य अंग का मुमीगत भाग जड़ कहलाता है इसका रंग मुरा या मटमैला होता है,
जड़ का विकास Radicle से होता है।
- यह मुमी के अन्दर में बढ़ता है अर्थात् + very Geotropic होता है।
 - यह प्रकाश के विपरित दिशा की ओर बढ़ता है अर्थात् -very Phototropic होता है।
 - जड़ में Node एवं Internode नहीं पाये जाते हैं, Node पर Buds भी नहीं होती हैं।
 - जड़ में Chlorophyll नहीं पाया जाता है।
 - जड़ दो प्रकार का होता है।

(A) Taproot (मुख्य जड़): - वैसा जड़ जिसका विकास Radicle से होता है Taproot कहलाता है। ex- धान, गेहूँ, आम, जामुन इत्यादि।

Modification of Taproot :-

* Fusiform:- यह जड़ भोजन संचयन के कारण मोटा होता है, इसकी उपरी भाग एवं नीचे का भाग पतला तथा बीच का भाग मोटा होता है।
ex - Radish (मुली)

* Conical:- यह जड़ भोजन संचयन के कारण मोटा होता है। जड़ का उपरी भाग मोटा तथा नीचे की ओर धीरे-धीरे पतला हो जाता है, जो शंकु के समान दिखवाई देता है।

ex - Carrot (गाजर)

(49)

* Napiform:- इस प्रकार के जड़ का उपरी भाग मोटा तथा नीचे की ओर अचानक पतला हो जाता है।

ex - Turnip (शालजम)

Beet (चुकन्दर)

② Adventitious root (अपस्थानिक जड़.) :-

वैसा जड़ जिसका विकास Radicle को छोड़ कर पौधे के अन्य भाग से होता है Adventitious root कहलाता है।

Modification of adventitious root

* Tuberous root:-

यह जड़ तना के Node से निकलता है तथा भोजन संचयन के कारण अनियमित आकार होता है।

ex - Sweet Potato (शकरकंद)

* Stilt root:- यह जड़ पौधे के Node से निकलता है तथा पौधे को Mechanical Support प्रदान करता है।

ex - मक्का, गन्ना, खैर

* Prop root:- यह जड़ पौधे के तना से निकलता है तथा पृष्ठ को सहारा प्रदान करता है।

ex - बरगद, पीपल

* Parasitic root:- यह जड़ जैसे पौधे में पाया जाता है जिसमें Chlorophyll नहीं पाया जाता है,

यह जड़ Host (पोषी) पौधे से अपना भोजन प्राप्त करता है।

ex - Cuscuta (अमरं बेल, आकाश बेल, अमरलत्ती)

(50)

* Climbing root: - इस प्रकार का जड़. पौधे के तना से निकलता है तथा पौधों को support पर चढ़ने में सहायता प्रदान करता है।

ex - Betel, money plant

Epiphytic root: - Epiphytes ऐसा पौधा है जो Host पर रहता है किन्तु उससे अपना भोजन प्राप्त नहीं करता है, यह अपना भोजन स्वयं बनाता है। इस प्रकार के पौधे का जड़. हवा में लटकते रहते हैं। जिससे जड़. में एक विशेष प्रकार का उत्तेजक पाया जाता है जिसे velamen tissue कहते हैं। इस tissue के द्वारा पौधा वायुमण्डल से नमी को अवशोषित करता है।

ex - orchid

* Photosynthetic root: - प्रकाश संश्लेषी जड़. में chlorophyll पाया जाता है जिसके कारण जड़. में photosynthesis की क्रिया होती है।

ex - *Tiapa* सिन्धुवाडा

Trinospora

Woods of Root: -

- पौधे को स्थिरता प्रदान करता है।
- जल एवं खनिज का अवशोषण कर xylem द्वारा पौधे के अन्य भागों में पहुँचाता है।
- भोजन संग्रह करने का कार्य करता है।

(51)

Stem (तना)

पौधे का वह भाग जिसका विकास Plumule से होता है तथा यह मुमी के उपर बढ़ता है।

- यह मुमी के विपरीत दिशा की ओर बढ़ता है। अर्थात् - *vely Geotropic* होता है।
- यह प्रकार की ओर बढ़ता है अर्थात् *vely Phototropic* होता है।
- तना से Node एवं Internode पाया जाता है, Node पर Buds भी पाया जाता है।
- तना से Chlorophyll पाया जाता है।

Types of stem

Strong stem

मजबूत तना

Weak stem

कमजोर तना

Strong stem:- वैसा तना जिसको सीधा रहने के लिए किसी सहारा की आवश्यकता नहीं होती है Strong stem कहलाता है।

ex - आम, जामुन, नीम, धान, गोहूँ, मक्का

Weak stem:- वैसा तना जिसको सीधा रहने के लिए सहारा की आवश्यकता होती है Weak stem कहलाता है।

ex - कटु, करैला, नेनुआ, परवल इत्यादि।

Underground stem:- वैसा तना जो मुमी के अन्दर स्थानांतरित होता है यह अपने जीवन की रक्षा के लिए मुमी के अन्दर से बढ़ता है तथा भोजन संग्रह के कारण फल जाता है।

यह निम्न प्रकार का होता है।

52

- * Rhizome :- मुख्य तना भूमि के अन्दर में बढ़ता है
इसपर Node, Internode एवं Buds पाये जाते हैं।
Ex - Ginger
Turmeric
- * Corum :- मुख्य तना भूमि के अन्दर
vertically बढ़ता है इसपर Node
Internode तथा Buds पाये जाते हैं।
- * Bulb :- इसमें तना छोटा होता है इसपर fleshy leaf
तथा Scale leaf लगे होते हैं
इसमें खाने योग्य भाग
Fleshy leaf है।
ex - onion, Garlic
- * Tuber :- तना का अन्तिम भाग
भोजन संग्रह के कारण गोल
होता है इसमें Node Internode तथा
Buds पाये जाते हैं
Buds को eye भी कहते हैं।
- * WORKS OF STEM :- यह जल खनीज लवण एवं भोज्य
पदार्थों का संचलन करता है।
- यह पत्ती, फूल एवं फल का कारण करता है।
- तना भोजन संग्रह का भी कार्य करता है।

Flower

Flower के अध्ययन को Anthology कहते हैं, Leaf एवं Stem के संयुक्त रूप को shoot कहते हैं। Flower shoot का व्युत्पत्ति है जो पौधे का लैंगिक भाग है।

Pedical - Flower के डंठल को Pedical कहते हैं।

Thalamus - Flower का वह भाग जिसपर Calyx, Corolla Androecium एवं Gynoecium सभी भाग स्थित होते हैं।

Calyx - वह हरा रंग का होता है जो फूल का बाहरी भाग है, कभी कभी अपर्याप्त में वह फूल की सुरक्षा प्रदान करता है।

Corolla - वह रंगीन होता है, हरा रंग को छोड़कर अन्य सभी रंगों में पाया जाता है Pollination के लिए यह कीट को आकर्षित करता है।

Androecium - यह flower का male part है जो लैंगिक जनन में भाग लेता है इसके Unit को Stamen कहते हैं।

54

stamen का मुख्य भाग anther कहा जाता है इसमें छोटे-छोटे कण पाये जाते हैं जिसे Pollen grains कहते हैं anther से एक धागा जैसा निकला होता है जिसे Filament कहते हैं।

Gynoecium — यह flower का Female Part है जो लैंगिक जनन की क्रिया में भाग लेता है इसके ईकाई को Carpel कहते हैं।

Carpel का मुख्य भाग ovary कहलाता है, ovary में एक रचना होती है जिसे ovule कहते हैं।

ovule Placenta के द्वारा ovary से जुड़ा होता है ovary के उपर नली-काकार रचना होती है जिसे style कहते हैं style के उपरी भाग को Stigma कहा जाता है।

Unisex or Unisexual Flower: — वैसा flower जिसमें male या female दोनों में से कोई एक पाया जाता है Unisexual Flower कहलाता है,
ex - कटु, करैला, खीरा इत्यादि,

Bisexual Flower: - वैसे Flower जिसमें male एवं female दोनों पाया जाता है Bisexual Flower कहलाता है।

ex - सरसो, सूर्यमुखी, धतुरा इत्यादि

- ① सबसे छोटा पुष्प *Wolffia parviflora* है।
- ② सबसे बड़ा पुष्प *Rafflesia arnoldii* है।

Fruit (फल)

फ्रूट के अध्ययन को Pomology या Carpalogy कहते हैं। निषेचन के बाद ovary से फल तथा ovule से बीज का निर्माण होता है।

Types of Fruit :- फल दो प्रकार के होते हैं।

(A) True Fruit :- वैसा फल जिसका विकास ovary से होता है True Fruit कहलाता है,
ex - आम, जामुन, टमाटर, बैंगन इत्यादि।

(B) False Fruit - वैसा फल जिसका विकास ovary छोड़कर flower के अन्य भाग से होता है False Fruit कहलाता है।

ex - सेब, नासपाती, काजु कटहल इत्यादि,
फल में रहने योग्य भाग

आम, पपीता _____ Mesocarp

चावल, गेहूँ, मक्का _____ Endosperm

नारियल, ज्वार _____

बाजरा _____

लीची _____ Aril

सेब, नासपाती _____ Thalamus

अनार _____ Testa

जीबू, खतरा, मौसमी _____ Juicy hair

अंगूर _____ Pericarp

केसर

style

कुलगोमी

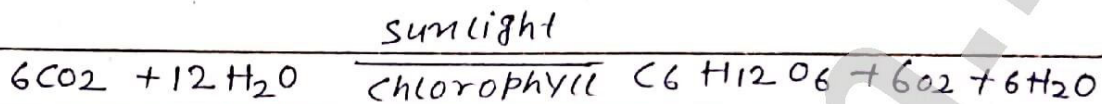
Inflorescence

लौंग

Floral Buds

Photo synthesis (प्रकाश संश्लेषण)

पौधे सूर्य का प्रकाश में CO_2 एवं H_2O की उपस्थिति में carbohydrate का निर्माण करते हैं एवं O_2 मुक्त होता है। इस क्रिया को Photosynthesis कहते हैं।



- Photosynthesis के लिए CO_2 , H_2O , Sunlight, Chlorophyll की आवश्यकता होती है।
- Photosynthesis की क्रिया सबसे अधिक ताप प्रकाश में तथा सबसे कम बैगनी प्रकाश में होता है। हरा प्रकाश में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया नहीं होती है।
- Photosynthesis में जल का अपघटन होता है जिससे O_2 मुक्त होता है।
- Chlorophyll में मग्न हाइड पायी जाती है।
- Chlorophyll, Chloroplast में पाया जाता है। Chloroplast को पौधे का रसोई घर कहते हैं।

Structure of chloroplast :

Chloroplast Double membrane की बनी होती है, इससे एक प्रकार का Liquid पाया जाता है जिसे Stroma कहते हैं। Stroma plate जैसी रचना होती है जिसे Thylakoid कहते हैं।

Thylakoid के समूह को Granum कहते हैं।

types of Photosynthesis: यह दो प्रकार का होता है।

(A) Light reaction: - जब chlorophyll पर प्रकाश पड़ता है तब यह electron को उत्सर्जित करता है तथा ATP का निर्माण होता है, जल का अपघटन होता है जिसके फलस्वरूप O_2 मुक्त होता है।

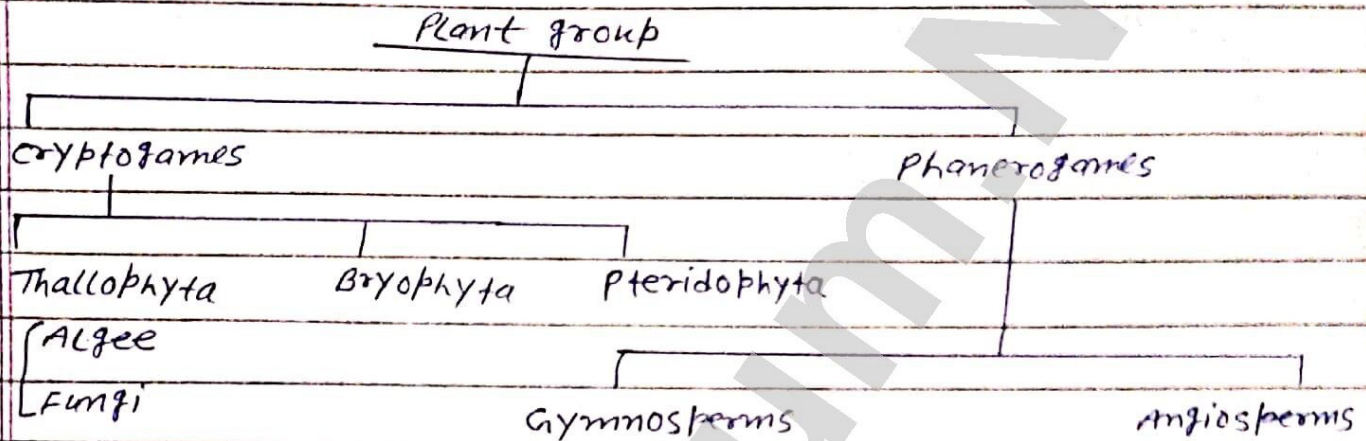
Light reaction chloroplast में पाये जाने वाले Granum में होता है।

(B) Dark reaction: - यह अभिक्रिया chloroplast में पाये जाने वाले Stroma में होता है Light reaction से प्राप्त होता है ATP जब Dark reaction में Stroma में पहुँचता है तब Hydrogen मुक्त होता है। Stroma में एक CO_2 को ग्रहण करके Stroma में लाता है, Stroma में carbohydrate का निर्माण होता है इस प्रकार प्रकाश संश्लेषण की क्रिया पूर्ण होती है।

(60)

Plant group (पादप समुह)

Eichler ने 1833 में पौधों का वर्गीकरण किया



Thallophyta:- जैसे पौधे जिसमें जड़, तना एवं पत्ती में अंतर स्पष्ट नहीं किया जा सकता है।

ex - Spirogyra, Chlamydomonas, Ulothrix, Ulva, Chara, Sargassum

* Algae:- Algae के अध्ययन को Phycology कहते हैं अतः अपना भोजन स्वयं बनाता है। Algae में भोजन Glycogen के रूप में संग्रहीत रहता है इसमें Chlorophyll पाया जाता है।

* Fungi:- Fungi के अध्ययन को Mycology कहते हैं इसमें Chlorophyll नहीं पाया जाता है यह अपना भोजन खाद गले पदार्थों से प्राप्त होता है Fungi में भोजन Glycogen के रूप में संग्रहीत रहता है।

* Bryophyta:- इस समुह के पौधों में जड़, तना एवं पत्ती वास्तविक नहीं होते हैं इसमें Xylem एवं Phloem का विकास नहीं होता है यह पौधे जल एवं स्थान दोनों जगहों पर होते हैं इसलिए इन्हें Amphibious of plant group कहते हैं।

⑥

ex - Riccia, Funaria

Liverworts, Mosses

- * Pteridophyta:- इस समुह के पौधे में जड़, तना एवं पत्ति पूर्ण रूप से विकसित होते हैं, इनमें xylem एवं Phloem का विकास होता है इस समुह के पौधे को First Land Plant of Plant group कहते हैं।
- ex - Lycopodium, Selaginella, Fern

- xylem द्वारा पौधे में जल एवं खनिज लवण का संवहन नीचे से ऊपर की ओर होता है।
- पौधे में प्रकाशसंश्लेषण के द्वारा जो भोजन बनाता है उसका संवहन Phloem द्वारा ऊपर से नीचे की ओर होता है।

- * Gymnosperms:- इस समुह के पौधे में जड़, तना पत्ती, फूल एवं बीज पाया जाता है किन्तु फल नहीं होता है, बीज किसी भी प्रकार के संरचना में बंद नहीं होता है।

ex - Pine, Fir, Spruce, Cedar, Larch

Cycas, Ginkgo, Metasequoia

- Cycas, Ginkgo, Metasequoia को Living fossils कहते हैं।
- Cycas के Starch से सड़ाना बनाया जाता है अतः इसे Sagopalम भी कहते हैं।

Angiosperms :- इस समुह के पौधे में जड़, तना, पत्ती, फूल, फल तथा बीज पाया जाता है बीज फल के अन्दर में रहता है।

ex - दाल, गेहूँ, मक्का, आम जामुन इत्यादि।

Types of Angiosperms

Monocot Seed

वैसा बीज जो प्राकृतिक रूप से दो बराबर भागों में नहीं बँटता है Monocot seed कहलाता है।

ex - चावल, गेहूँ, मक्का
धान, बांस, गन्ना इत्यादि

Dicot seed

वैसा बीज जो प्राकृतिक रूप से दो बराबर भागों में बँटता है Dicot seed कहलाता है।

ex - समी दाल, आम
जामुन, नीम इत्यादि

- सबसे छोटा Angiosperms Lemna है।
- सबसे बड़ा Angiosperms Eucalyptus है, इसे पर्यावरण का आंतकवादी पौधा भी कहते हैं।

Genetics (अनुवांशिकी)

Heredity (अनुवांशिकता) :- जीवों के लक्षण एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में संचरण को अनुवांशिकता कहते हैं।

जीवों के लक्षण एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में संचरण एवं विधियों के कारणों के अध्ययन को Genetics कहते हैं।

- Father of Genetics Gregor John Mendel को कहा जाता है।
- Father of Modern Genetics - T. H. Morgan को कहा जाता है।
- मेंडल ने अपने प्रयोग में मटर (*Pisum sativum*) के पौधों को चुना क्योंकि :-
 - यह एक स्वीय पौधा होता है।
 - इसका जीवन काल उसे प महीने का होता है।
 - इसका देख बाल करना आसान है।
 - इसमें सात अलग - अलग लक्षण पाये जाते हैं।

Monohybrid cross :- जब एक ही लक्षण के दो गिन्न पौधों के बीच cross कराया जाता है तब इसे monohybrid cross कहते हैं।

लम्बा पौधा बौना पौधा

TT x tt

Tt . Tt - F₁ Generation

100% tall Plant

	T	t	
T	TT	Tt	- F ₂ Generation
t	Tt	tt	

Phenotypic ratio - 3:1

Genotypic ratio - 1:2:1

उपयुक्त प्रयोगों के आधार पर Mendel ने निम्न नियम दिये हैं।

* Law of Dominance:-

जब दो लक्षण एक साथ रहते हैं तब एक प्रभावी तथा दूसरा अप्रभावी होता है जो लक्षण प्रभावी होता है, वही अगली पीढ़ी में फिक्स्ड होता है जैसा की लम्बा पौधा एवं लौना पौधा के बीच cross करने पर प्रत्यय पीढ़ी में सभी पौधे लम्बे होते हैं क्योंकि लम्बापन का गुण लौनापन पर प्रभावी होता है।

* Law of Segregation:-

जब लम्बा पौधा एवं लौना पौधा से cross कराया जाता है तब पहली पीढ़ी में सभी पौधे लम्बे होते हैं किन्तु दूसरी पीढ़ी के लिए लम्बा पौधा का जीव एवं लौना पौधा का जीव दोनों अलग-अलग हो जाते हैं।

* Law of Independent Assortment:-

जब दो भिन्न लक्षण के गुण को आपस से मिलाया जाता है तब दोनों लक्षण आपस से मिल जाते हैं किन्तु अगली पीढ़ी में दोनों गुण अलग-अलग हो जाते हैं।

* Dihybrid cross:- मेंडल ने Dihybrid cross के लिए गोल एवं पिला बीज (RRyy) तथा झुरीदार एवं हरा बीज (rrYY) से उत्पन्न पौधों के बीच cross कराया।

[गोल एवं पीला]

झुरीदार एवं हरा

RRYY

X

rryy

Ry · Ry

|

ry · ry

Rryy - F₁ Generation

गोल एवं पिला संकर बीज

Self Pollination

Rryy

Ry · Ry · ry · ry

Rryy

Ry · Ry · ry · ry

	Ry	Ry	ry	ry
Ry	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
ry	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

- F₂ Generation

Genotypic ratio - 9:3:3:1

Phenotypic ratio - 1:2:1:2:4:2:1:2:1