

CELL

ALL YOU NEED TO KNOW



KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform

कोशिका (Cell)

- Biology (जीव विज्ञान)- विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत जीवधारियों (सजीव) का अध्ययन किया जाता है, जीव विज्ञान (Biology) कहलाती है।
- जीव विज्ञान शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम लैमार्क (Lamarck) तथा ट्रेविरेनस (Treviranus) ने 1802 ई. में किया।
- जीव विज्ञान (Biology) शब्द दो ग्रीक शब्दों (Bios = life जीवन तथा logos = Study, अध्ययन) से मिलकर बना है।
- अध्ययन की सुविधा हेतु जीव विज्ञान को दो शाखाओं में बाँटते हैं—
 1. Zoology
 2. Botany

Zoology (जन्तु विज्ञान)

- इसके अन्तर्गत जन्तुओं का अध्ययन करते हैं। Zoology के जनक (Father of Zoology) अरस्टू को कहा जाता है।
- अरस्टू ने अपनी पुस्तक 'जन्तु इतिहास' (Historia Animalium) में जन्तुओं की रचना, स्वभाव, वर्गीकरण, जनन आदि का वर्णन किया।

Botany (वनस्पति विज्ञान)

- इसके अन्तर्गत पेड़ पौधों का अध्ययन किया जाता है। Botany का जनक थियोफ्रेस्टस को कहा जाता है। थियोफ्रेस्टस ने पौधों का वर्णन अपनी पुस्तक Historia Plantarum में किया है।
- Botany शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के Botanos शब्द से हुई है। जिसका अर्थ 'धास' होता है।

कोशिका (CELL)

- कोशिका का अध्ययन 'साइटोलॉजी' Cytology कहलाता है।
- कोशिका प्रत्येक जीवधारी की संरचनात्मक तथा क्रियात्मक इकाई है।
- प्रत्येक जीवधारी का शरीर कोशिका से मिलकर बना है।
- सर्वप्रथम कोशिका की खोज 1665 ई- में राबर्ट हुक ने किया। किंतु इन्होंने मृत कोशिका की खोज की थी। इन्हें Father of Cytology कहते हैं।
- मृत कोशिकाओं (Dead Cell) को नेफ्रोसिस कहते हैं।
- रॉबर्ट ब्राउन ने अपनी कोशिका संबंधित खोजों का वर्णन माइक्रोग्राफिया (Micrography) पुस्तक में किया है।
- सर्वप्रथम जीवित कोशिका की खोज 1674 ई- में एन्टोनी वॉन ल्यूवेनहॉक ने किया। इन्हें Father of Bacteriology कहते हैं।
- इनके द्वारा खोजी गई कोशिकाएं- जीवाणु (Bacteria), RBC, Protozoa, Sperm (शुक्राणु)
- ल्यूवेनहॉक की पुस्तक का नाम Secret of Nature है।
- स्लाइडेन एवं श्वान ने कोशिका सिद्धांत दिया और कहा कि शरीर कोशिकाओं से बना है अतः कोशिका शरीर की सबसे छोटी इकाई है।

- आधुनिक कोशिका विज्ञान के पिता Swanson को कहा जाता है। इन्होंने Cell नामक पुस्तक लिखी।
- भारतीय कोशिका विज्ञान के पिता A.K. Sharma को कहा जाता है।
- सबसे छोटी कोशिका माइक्रोप्लाज्मा (PPLO) की होती है।
- सबसे बड़ी कोशिका शुतुरमुर्ग के अंडा की होती है।
- सबसे लम्बी कोशिका तंत्रिका तंत्र (Nervous System) या स्नायु कोशिका की होती है।
- मानव में सबसे बड़ी कोशिका — Ovum (अंडाणु)
- मानव में सबसे छोटी कोशिका — Sperm (शुक्राणु)

Note

1. तंत्रिका कोशिका में किसी भी प्रकार का विभाजन नहीं होता है अतः यह क्षतिग्रस्त कोशिका को ठीक नहीं कर सकता। इसी कारण सर में चोट लगने से शीघ्र ही मृत्यु हो जाती है।
2. सबसे तेजी से कोशिका विभाजन लिवर (जिगर)/यकृत में होता है। यह अपने क्षतिग्रस्त कोशिकाओं को स्वतः ही ठीक कर सकती है।
3. मानव शरीर की एकमात्र कोशिका जो अपना आकार बदल सकती है- WBC

कोशिका के अंग

- जीवद्रव्य (Protoplasm)
 - ✓ इसकी खोज पुरिंजे ने किया। यह एक तरल गाढ़ा पदार्थ होता है। हैक्सले ने इसे जीवन का भौतिक आधार बताया है। सभी जैविक क्रियाएँ इसी द्रव के अंदर होती हैं। इसका 80% भाग जल का बना होता है। यह
- दो प्रकार का होता है—
 1. कोशिका द्रव
 2. केन्द्रिका द्रव
- कोशिका द्रव कोशिका को सूखने से बचाता है।

कोशिका भित्ती (Cell wall)

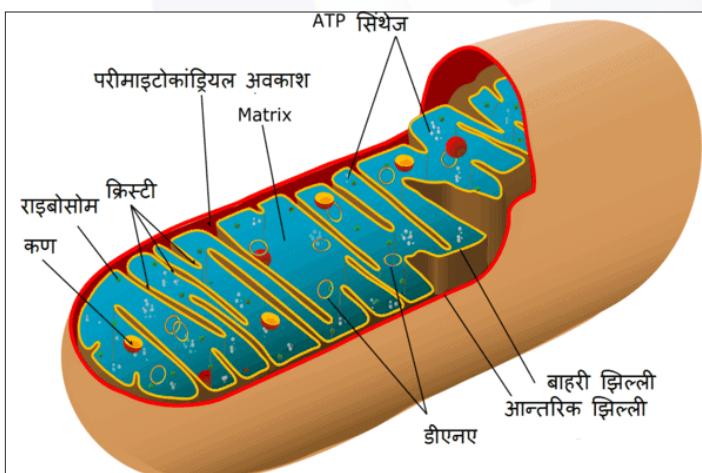
- ✓ कोशिका भित्ती की खोज राबर्ट हुक के द्वारा की गई थी।
- ✓ कोशिका के बाहरी आवरण को कोशिका भित्ति कहा जाता है।
- ✓ यह सेल्युलोज का बना होता है और केवल पादपों में पाया जाता है। यह पेड़-पौधों को सुरक्षा देता है।
- ✓ जीवाणु एक पादप होता है जिसकी कोशिका भित्ती "पेटिडो ग्लाइकेन" की बनी होती है।
- ✓ कवक की कोशिका भित्ति "काइटीन" की बनी होती है।
- ✓ शैवाल की कोशिका भित्ति सेल्युलोज + CaCO_3 + Gallactons से बनी होती है।

कोशिका झिल्ली (Cell membrane)

- यह जन्तु तथा पादप दोनों में पाया जाता है।
- पादप कोशिका में बाहरी झिल्ली की कोशिका झिल्ली तथा आन्तरिक झिल्ली को प्लाज्मा झिल्ली कहा जाता है।
- जन्तु कोशिका में केवल एक ही आवरण होता है जिसे कोशिका झिल्ली कहा जाता है।
- कोशिका झिल्ली का निर्माण फॉस्फोलिपिड्स से होता है।
- कोशिका झिल्ली द्वि-परती (Bi-layered) संरचना की बनी होती है।
- कोशिका के अंदर के सभी अवयव इसी झिल्ली के अंदर रहते हैं।
- यह कोशिका के अंदर जाने वाले पदार्थों का नियंत्रण करता है।
- यह अद्वृपारगम्य होता है। (कुछ ही वस्तु को अंदर जाने देता है।)

माइटोकार्प्टिया/सूत्रकणिका

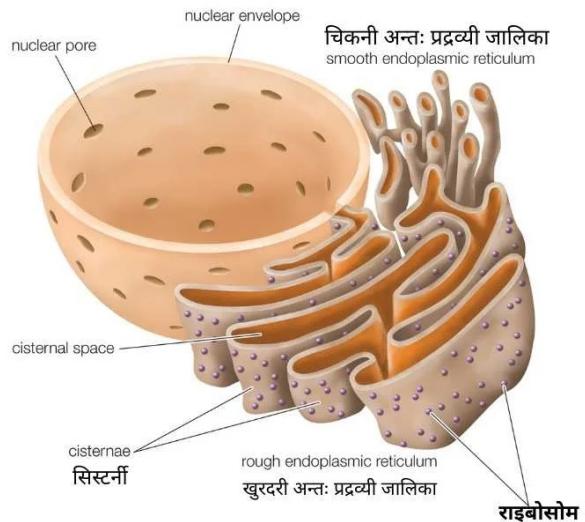
- इसकी खोज अल्टमैन ने किया। यहाँ ऑक्सी श्वसन होता है।
- यहाँ क्रेब्स चक्र चलता है जिसके फलस्वरूप ATP तथा ग्लूकोज बनते हैं और हमें ऊर्जा मिलती है। इसी कारण इसे कोशिका का Power house या शक्ति गृह कहते हैं।
- माइटोकार्प्टिया के आंतरिक दीवारों को क्रिस्टी कहते हैं।
- माइटोकार्प्टिया अद्वृ स्वायत होता है क्योंकि यह 70-80% अपना कार्य स्वयं करता है।
- माइटोकार्प्टिया केन्द्रक के बाद दूसरा सबसे बड़ा कोशिका अंग है।
- माइटोकार्प्टिया की संरचना दोहरी झिल्ली वाली संरचना होती है।



अंतः प्रदव्य जालिका (Endoplasmic Reticulum) — ER

- यह झिल्लियों का एक जाल होता है जो केन्द्रक झिल्ली तथा कोशिका झिल्ली के मध्य स्थित होता है।
- यह कोशिका के अंदर से आंतरिक सहायता देता है। अतः इसे कोशिका का आंतरिक कंकाल कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है—
- Smooth ER (चिकनी)- यह कार्बोहाइड्रेट तथा वसा का निर्माण करता है।

अन्तःप्रदव्यी जालिका (Endoplasmic Reticulum)



- यह कोशिका झिल्ली के आसपास कम स्थायी रहता है।
- Rough ER (खुरदरी)- इस पर Ribosome होता है। यह प्रोटीन का निर्माण करता है।
- यह केन्द्रक के आसपास अधिक स्थायी रहता है।

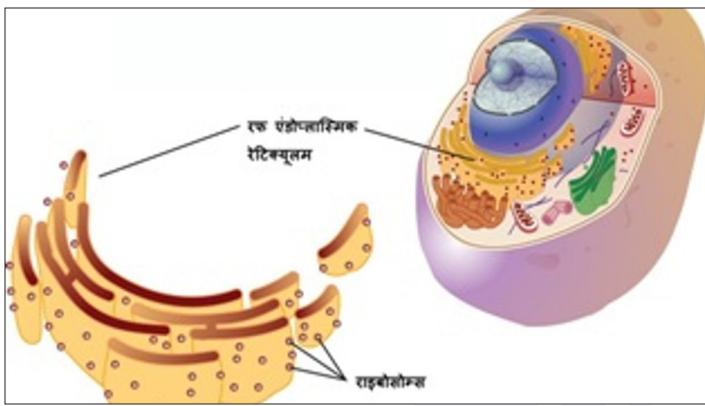
राइबोसोम (Ribosome)

- यह कोशिका के अंदर का सबसे छोटा अंग है। यह प्रोटीन का निर्माण करता है। अतः इसे प्रोटीन की फैक्ट्री कहते हैं।
- राइबोसोम की खोज Palade नामक वैज्ञानिक ने की थी।
- राइबोसोम कोशिका का सर्वात्रिक कोशिकांग (Universal Component of Cell) भी कहा जाता है।
- राइबोसोम में कोशिका झिल्ली नहीं पाई जाती है।
- राइबोसोम सबसे छोटा कोशिकांग है।
- स्तनधारियों की एक कोशिका में 10 मिलियन राइबोसोम पाये जाते हैं।
- यह दो प्रकार का होता है-

70 S Ribosome



- यह हल्का होता है तथा प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में पाया जाता है।



80 S Ribosome



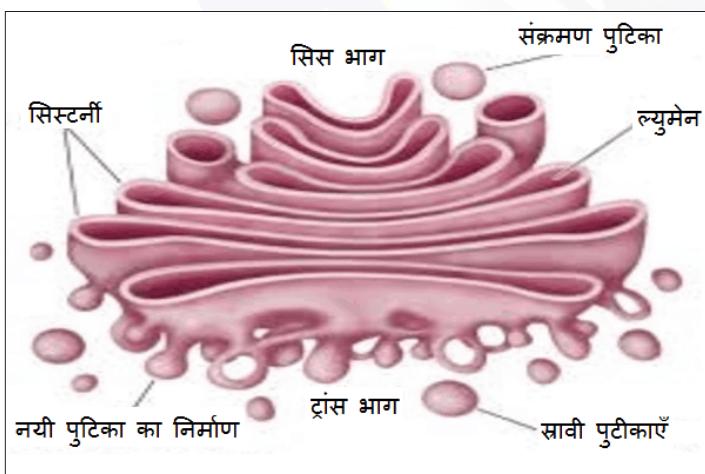
- यह भारी होता है तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाया जाता है।
S = Sedimentation Coefficient (स्वेडर्बर्ग गुणांक/अवसादन दर)

Note:

- जब बहुत सारे राइबोसोम RNA से जुड़े होते हैं तब उन्हें Polysomes कहा जाता है। यह प्रोटीन की कार्यान्वयन इकाई है।

Golgi body/Golgi Apparatus

- गॉल्जी बॉडी एक कोशिकांग है जो कोशिका में बिखरे हुए प्रोटीन तथा लिपिड (वसा) के अणुओं को बांधकर रखता है।
- गॉल्जी बॉडी t-RNA की सहायता करता है क्योंकि t-RNA एक स्थानांतरण t-RNA है जो प्रोटीन अणुओं को लेकर जाता है।

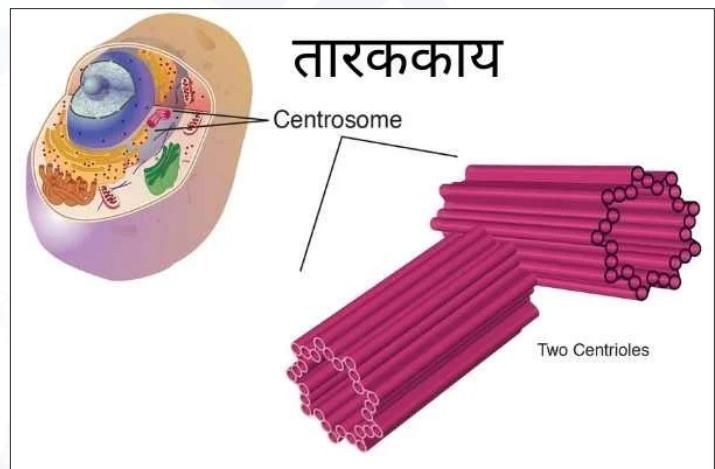


- इसकी खोज कैमिलो गॉल्जी द्वारा 1898 में हुआ। यह पदार्थों का परिवहन करता है अर्थात् यातायात में सहायक है। इसी कारण इसे ट्रैफिक पुलिस भी कहा जाता है। यह केवल यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाई जाती है।
- पादप कोशिकाओं में गॉल्जी बॉडी का नाम Dictyosome कहा जाता है।

- यह केन्द्रक के आसपास उपस्थित रहते हैं।
- गॉल्जी बॉडी के टुटने से लाइसोसोम तथा रसधानी (Vacuoles) का निर्माण होता है।
- यह कोशिका का मुख्य छावण (Secretion) अंग है।

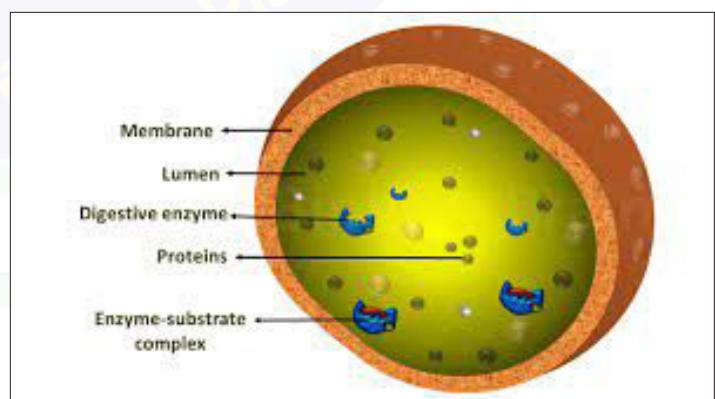
सेंट्रोसोम (Centrosome) / तारककाय

- यह कोशिका विभाजन करता है। यह मस्तिष्क में नहीं पाया जाता है। जिस कारण तंत्रिका कोशिका में विभाजन नहीं होता है। यह केवल जन्तु कोशिका में पाया जाता है।
- पादप कोशिकाओं में कोशिका विभाजन Cell Plate के द्वारा होता है।
- Centrosome की खोज वान ब्रेडन ने (1883) में किया और थियोडोर बोबेरी ने सन् (1888) ई. में नामांकरण किया।



लाइसोसोम (Lysosome)

- यह कोशिका के 'अंदर पाचन' का कार्य करता है। इसके अंदर जल अपघटक enzyme पाया जाता है।
- कोशिका के अंदर का कोई अंग यदि काम नहीं करता है तो यह उस अंग को नष्ट कर देता है।



- जब पूरी कोशिका कार्य नहीं करती है तो यह कट जाता है जिससे पूरी कोशिका नष्ट हो जाती है। अतः इसे आत्महत्या की थैली (Suicidal

Bag), Atom bomb, Sevanger of Cell (कोशिका की सफाईकर्मी) या Oisposal bag भी कहा जाता है।

- इसी खोज 'डी डुवे' ने किया था।
- RBC के अंदर लाइसोसोम नहीं पाया जाता है। अतः RBC मरने के बाद Spleen (प्लीहा/तिल्ली) में पाया जाता है। जिस कारण Spleen को RBC का कब्र कहते हैं।

केन्द्रक (Nucleus)

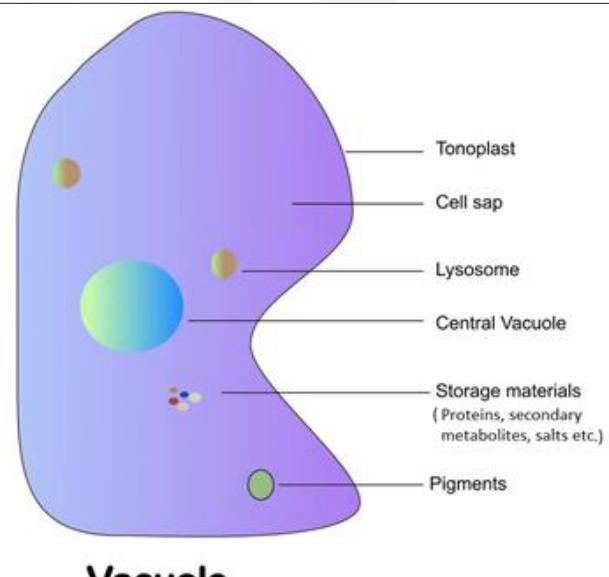
- इसकी खोज राबर्ट ब्राउन ने किया।
- यह कोशिका को नियंत्रित करता है अतः इसे कोशिका का दिमाग कहते हैं।
- इसमें 80% प्रोटीन पाया जाता है।
- केन्द्रक किसी भी कोशिका में सबसे बड़ा कोशिकांग होता है।

Note

- इंसानों में RBC (लाल रुधिर कोशिका) को बिना दिमाग वाली कोशिका कहा जाता है तथा इसमें केन्द्रक नहीं पाया जाता है।
- पादपों में ऐपमतम कोशिका को बिना दिमाग वाली कोशिका कहा जाता है तथा इसमें केन्द्रक अनुपस्थित होता है।
- केन्द्रक का अध्ययन करना Karyology कहलाता है।
- केन्द्रक में कुल चार भाग होते हैं-
 - केन्द्रक झिल्ली (Nuclear Membrane)**
 - केन्द्रक झिल्ली का निर्माण Lipoprotein से मिलकर होता है।
 - केन्द्रक झिल्ली यूकैरियोटिक कोशिका में पाई जाती है।
 - केन्द्रक द्रव (Nucleoplasm)**-
 - कोशिका केन्द्रक के द्रव पदार्थ को Nucleoplasm कहते हैं। इसमें RNA/Protein उपस्थित रहता है।
 - केन्द्रिका (Nucleous)**
 - केन्द्रिक का रंग बैंगनी होता है।
 - यह कोशिका विभाजन के समय दिखाई देती है।
 - क्रोमैटिन (Chromatin)**-
 - केन्द्रक में स्थित धागेनुमा संरचना को Chromatin कहा जाता है।

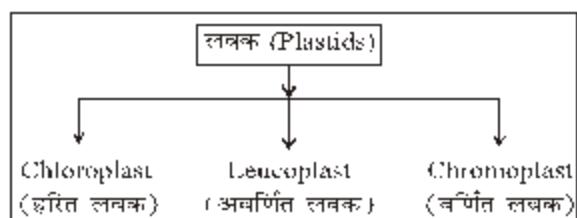
रसधानी (Vacuoles)

- किसी कोशिका में खाली पड़े स्थान को रसधानी कहते हैं।
- आपातकाल स्थिति में रसधानी जल, खनिज तथा पोषक तत्वों का संग्रह (Storage) करता है।
- यह जन्तुओं में छोटा होता है किंतु पादपों में बहुत बड़ा होता है।
- रसधानी को सबसे पहले Splanzi के द्वारा प्रोटोजोआं (Protozoa) में देखा गया था।
- रसधानी (Vacuoles) शब्द Dujardin द्वारा दिया गया था।
- पादप कोशिका में रसधानियों को सबसे पहले Schwan के द्वारा देखा गया था।
- Vacuoles एक झिल्ली से घिरी हुई संरचना है जिसे Tonoplast कहा जाता है।
- रसधानियाँ ठोस अथवा तरल पदार्थों की संग्राहक थैलियाँ हैं।



लवक (Plastid)

- यह पादपों का सबसे बड़ा कोशिकांग है।
- लवक पादप कोशिका को रंग देने का काम करता है।
- लवक के खोजकर्ता Haeckel ने किया।
- लवक शब्द के खोजकर्ता Shimphler है।
- यह केवल पादपों में पाया जाता है। यह तीन प्रकार का होता है—



हरित लवक (Chloroplast)

- यह पादप कोशिका का सबसे महत्वपूर्ण अंग होता है क्योंकि इसमें मौजूदा (Chlorophyl) पर्याप्ति के कारण प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है।
 - यह पत्ती तथा तना में पाया जाता है।

अवर्णित लवक (Leucoplast)

- यह भोजन का संग्रह करता है।
 - यह जड़ तथा फल में पाया जाता है।
 - कार्बोहाइड्रेट का संग्रह एमाइलोप्लास्ट करता है।
 - वसा तथा तेल का संग्रह इलियोप्लास्ट करता है।
 - अमीनों तथा प्रोटीन का संग्रह एलियोरोप्लास्ट करता है।

वर्णित लवक (Chromoplast)

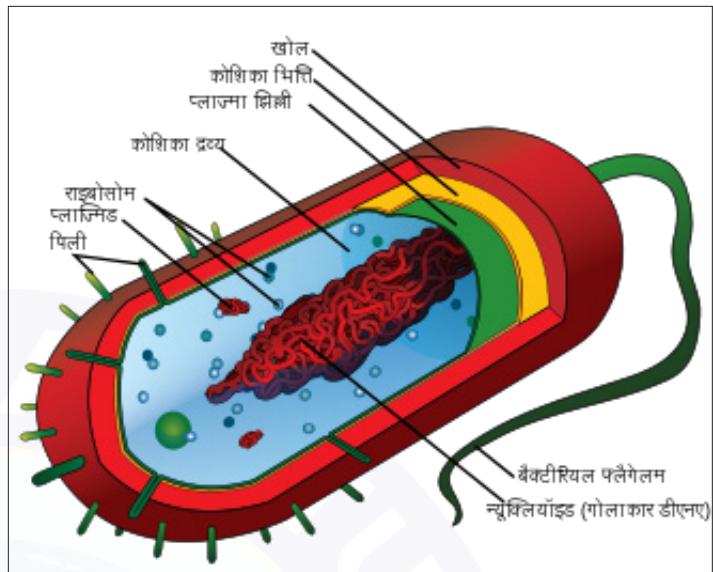
- यह रंग प्रदान करता है।

टमाटर, मिर्च = ल

गाजर = कैरोटीन

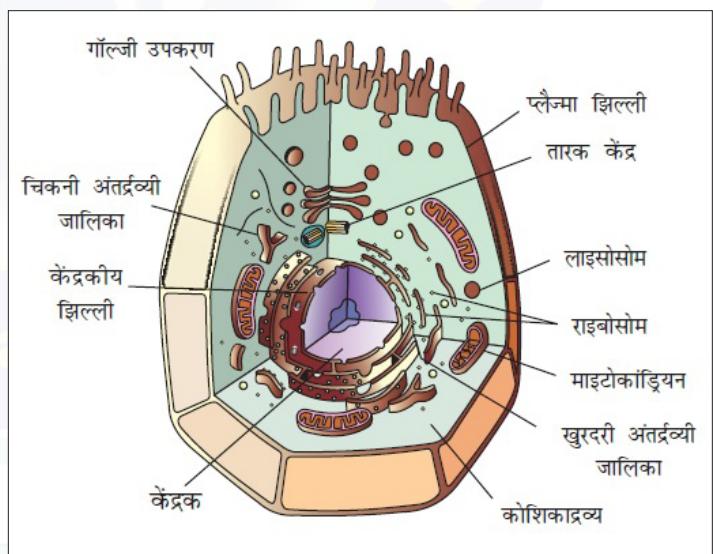
चुकन्दर = बीटानीन

फलों का पोला रंग = जेन्थोफेल



यूकेरियोटिक

- ये पूरी तरह विकसित होती है।
 - इनमें कोशिका के सभी अंग पाए जाते हैं।
 - इनमें (80 S) राइबोसोम पाया जाता है।
 - पादप कोशिकाओं का आकार चौकोर होता है। इनके अंदर का सबसे बड़ा अंग प्लास्टिड होता है।
 - इनका Vacuoles (रसधानी) बड़ा होता है।
 - इनमें क्लोरोफिल पाया जाता है।
 - जन्तु कोशिकाएँ गोल होती हैं। इनके अंदर का सबसे बड़ा अंग केन्द्रक होता है।



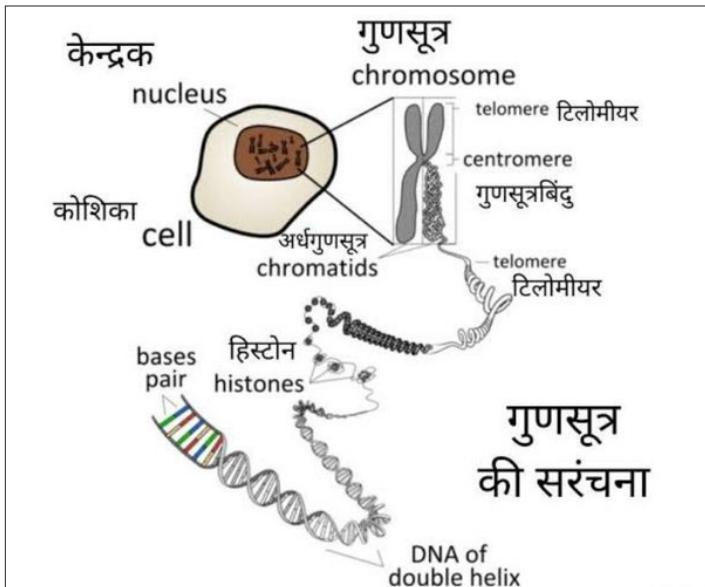
प्रोकैरियोटिक

- इसमें कोशिका के सभी अंग नहीं पाए जाते हैं। इन्हें प्रारंभिक कोशिका भी कहते हैं।
 - इसमें कोशिका झिल्ली, राइबोसोम (70 S) पाया जाता है तथा शेष अंगों का अभाव देखा जाता है।

गुणसूत्र (Chromosome)

- यह एक धागेनुमा संरचना होती है। जिसका निर्माण DNA तथा हिस्टोन प्रोटीन से मिलकर होता है।
 - गुणसत्र केवल कोशिका विभाजन के समय दिखाई देते हैं। यह हमेशा

- जोड़े (Pair) में पाए जाते हैं। मानव में यह 23 जोड़ा / 46 पाया जाता है।
- इसकी खोज वाल्डेर ने किया था। इसके उपरी भाग को सेटेलाइट (Satellite) कहते हैं। इसके मध्य भाग को सेंट्रोमर (Centromere) कहते हैं।
 - इसके नीचले भाग को टेलोमर (Telomer) कहते हैं।
 - इसके बीच में धागे के समान संरचना पायी जाती है जिसे Aran कहते हैं।



- Cromosome केन्द्रक के अंदर पाये जाते हैं।
- Cromosome के अंदर DNA होता है।
- DNA के अंदर Gene पाया जाता है।
- Gene पर माता-पिता के गुण पाए जाते हैं। अतः Gene ही अनुवांशिकता के आधार हैं।
- Gene Nucleotide का बना होता है।
- Gene की खोज - जोहांसन ने किया था।

Male (46)	Female (46)
44 + XY	44 + XX
Bar Baby	No of X-1
Male	1 - 1 = 0
Female	2 - 1 = 1

कुछ जीवों के CROMOSOME	
जीवाणु	1
मच्छर	06
घरेलू मकर्खी	12
मटर	14
प्याज	16
नींबू	18, 36 (छोटा, बड़ा)

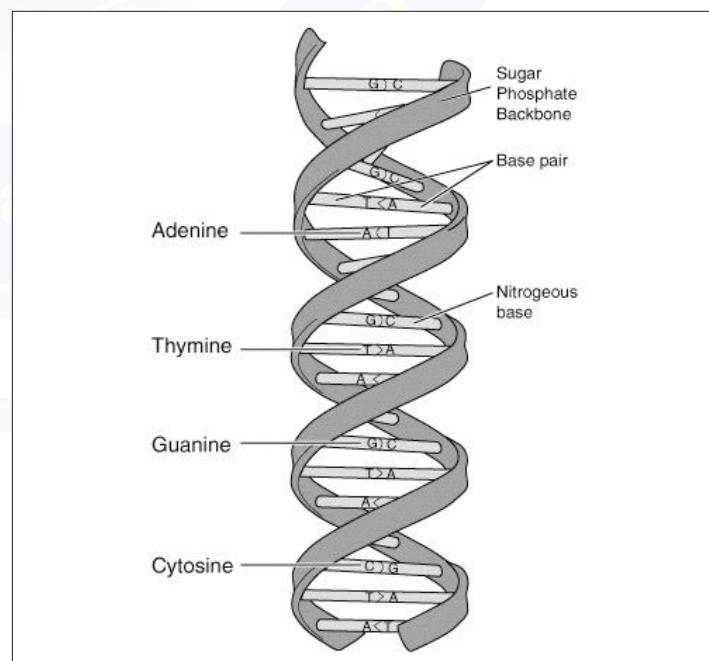
मक्का	20
मेढ़क	24
बिल्ली	26
चूहा	38
खरगोश	40
मानव	44
आलू	48
चिंपाजी	48
तम्बाकू	48
हाथी	56
घोड़ा	64
कुत्ता	78
कबूतर	80
टेरिडोफाइट्स	1600 (सर्वाधिक)

केन्द्रक अम्ल (Nucleic acid)

- यह दो प्रकार के होते हैं— DNA & RNA

DNA (Dioxy Ribose Nucleic acid)

- यह कोशिका के अंदर केन्द्रक, माइटोकॉण्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट में पाया जाता है।
- इसके शृंखला को पॉली न्यूक्लियोटाइड (Poly Nucleotide) कहते हैं।
- DNA, Nucleotide का बहुलक होता है।
- DNA में फॉस्फोरस तत्व पाया जाता है।



- DNA का पहला अवलोकन 'काल्सवर्ग' ने किया।
- DNA को प्रयोगशाला में हरगोविन्द खुराना ने देखा।
- DNA की संरचना Double Standard होती है जिसकी Model वाटसन एवं क्रीक ने 1953 ई. में किया था। जिस कारण इन्हें 1962 में Nobel Prize दिया गया।
- DNA की खोजकर्ता फ्रेडरिक मिशर ने किया।
- Adenine तथा thymine में Double Hydrogen bond होता है।
- Guanine तथा Cytocine में Triple Hydrogen bond होता है।

Trick: A = T

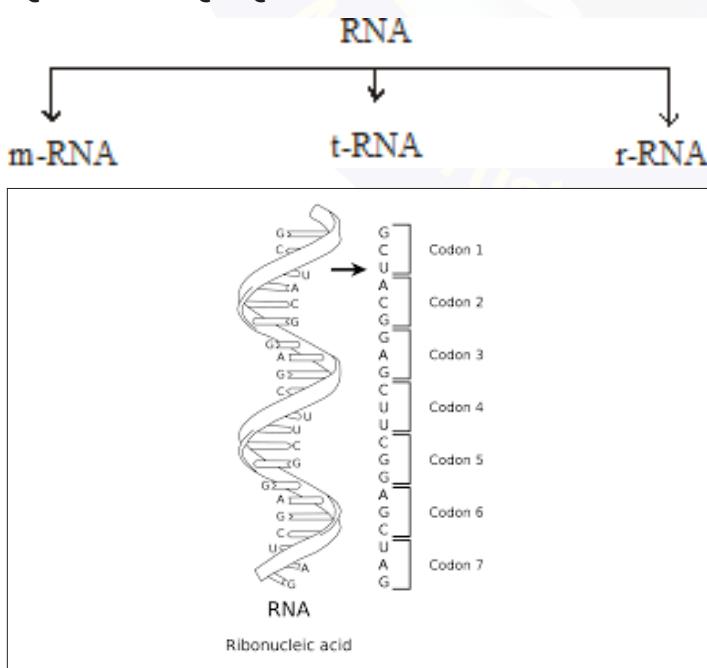
G = C

- अनुवांशिक गुण का वाहक DNA होता है।
- DNA अनुक्रम में Gene को चिह्नित करने की प्रक्रिया को Anotation कहते हैं।
- Protein की जानकारी प्रदान करने वाले DNA के भाग को Gene कहते हैं।
- DNA में Nitrogen Base - थायमीन
- भारत में DNA फिरांग प्रिटिंग हैदराबाद में स्थित है। इसका उपयोग अपराधिक मामलों में गुर्थीयाँ सुलझाने के लिए किया जाता है। इस तकनीक से व्यक्ति के जैविक अंश जैसे - रक्त, बाल, लार, नाखुन तथा कोशिका स्रोतों के द्वारा उसके DNA की पहचान की जाती है।

RNA (Riboe Nucleic acid)

- इसकी संरचना Single standard होती है।
- इसमें Ribose sugar पाया जाता है।
- इसके Nitrogen base में Adenine, Guanine, Cytocine होती है। किंतु Thymine के स्थान पर Urecil होता है।
- यह Protein संश्लेषण (निर्माण) में सहायक है।

यह तीन प्रकार का होता है -



Messenger RNA (m-RNA)

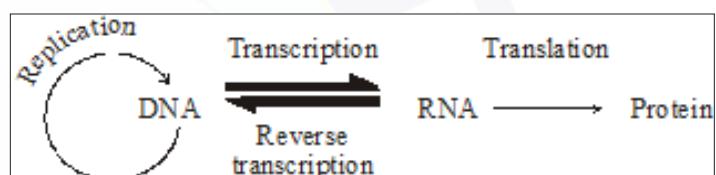
- Amino acid यह आवश्यक की पहचान करता है तथा उन्हें एक क्रम में सजाता है। प्रोटीन संश्लेषण में क्षार Event से एक mRNA का निर्माण होता है।

Transfer RNA (t-RNA)

- यह Amino acid का परिवहन कर Ribosome तक लाता है।

Ribosome RNA (r-RNA)

- यह प्रोटीन निर्माण करता है। ($10 + 10 = 20$ एमिनो एसिड = 1 प्रोटीन)
- DNA से RNA बनना Transcription कहलाता है।
- RNA से पुनः DNA बना लेना Reverse Transcription कहलाता है।
- RNA से Protein बनाना translation कहलाता है।
- प्रोटीन निर्माण की अंतिम अवस्था Transla कहलाती है।
- DNA से DNA बना लेना Replication कहलाता है।

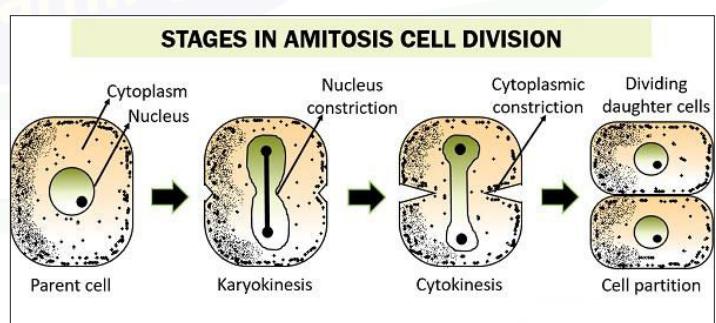


कोशिका विभाजन (Cell Division)

- एक कोशिका का टूटकर दो या अधिक कोशिका का निर्माण कर देना कोशिका विभाजन कहलाता है।
- जिस कोशिका का विभाजन होता है उसे Mother Cell कहते हैं तथा विभाजन के बाद बनने वाली नई कोशिका को Daughter Cell कहते हैं।
- जन्तुओं में कोशिका विभाजन Centrosome करता है।
- पादपों में कोशिका विभाजन Cell Plate द्वारा होता है।

कोशिका विभाजन तीन प्रकार से होता है -

1. असूत्री विभाजन (Amitosis)
2. समसूत्री विभाजन (Mitosis)
3. अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis)



1. असूत्री विभाजन (Amitosis)

- इसमें कोशिका दो भागों टूटती है।

- यह विभाजन जीवाणु, विषाणु, सूक्ष्मजीव तथा Prokaryotic में होता है। इसमें सबसे आसान विभाजन होता है।
- इस प्रकार के विभाजन में Mother Cell का आकार बड़ा होने लगता है। उसके आगे चलकर वह बीच में धस जाता है। और दो भागों में विभाजित हो जाता है।

2. समसूत्री विभाजन (Mitosis)

- यह विभाजन कायिक कोशिका (Somatic Cell) (99%) में होता है।
- जनन कोशिका (Ovum & Sperm) (1%) को छोड़कर पूरा शरीर कायिक कोशिका का बना होता है। इसमें एक Mother Cell टूट कर दो Daughter Cell का निर्माण करती है।
- दोनों ही Daughter Cell में क्रोमोसोम समान संख्या में रहते हैं। अतः इसे समसूत्री विभाजन कहते हैं।

इसकी पाँच अवस्थाएँ होती हैं –

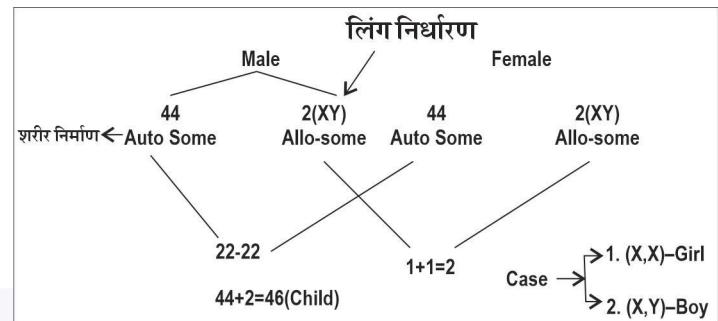
1. Inter Phase : यह सबसे बड़ी अवस्था है इसमें DNA का निर्माण होता है तथा Chromosome अलग हो जाते हैं।
2. Pro-Phase : इसमें Splinder-Fiber (तुर्क धागा) का निर्माण प्रारंभ होता है तथा केन्द्रक का विभाजन हो जाता है।
3. Meta-Phase : इसमें Splinder-fiber का निर्माण पूर्ण हो जाता है। अध्ययन के सुविधा के अनुसार यह सबसे महत्वपूर्ण अवस्था है।
4. Ana-Phase : यह सबसे छोटी अवस्था है। इसमें Chromosome तथा कोशिका के अंग ध्रुवों की ओर चले जाते हैं।
5. Telo-Phase : यह सबसे अंतिम अवस्था है इसमें विभाजन का कार्य पूर्ण हो जाता है और कोशिका के सभी अंग आ चुके होते हैं और Splinder-fiber (तुर्क धागा) गायब हो जाता है।

Remark :—

1. कोशिका में होनेवाले निरंतर टूट-फूट की भरपाई समसूत्री विभाजन द्वारा होता है।
2. छिपकली तथा चूहा का पूँछ समसूत्री विभाजन द्वारा दुबारा निकल जाता है।
3. कोशिका में होने वाले निरंतर टूट-फूट की भरपायी समसूत्री विभाजन द्वारा होता है।

3. अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis)

- यह विभाजन केवल जनन कोशिका (Sperm & Ovum) में होता है। इसमें क्रोमोसोम की संख्या घटकर आधी हो जाती है।
- इसमें एक Mother Cell चार Daughter Cell में बँट जाती है।
- इसमें Crossing Over की घटना होती है।
- इनका Prophase अवस्था की घटना होती है।
- इनका Prophase अवस्था सबसे बड़ा होता है।
- Colour Blindness में X क्रोमोसोम प्रभावित होता है।



सिण्ड्रोम (Syndrome)

- Cromosome में होनेवाले अनियमितता को सिण्ड्रोम कहते हैं। इसके कारण शरीर में असामान्य लक्षण उभर जाते हैं।

1. टर्नर सिण्ड्रोम

- इसमें Chromosome की संख्या 45 हो जाती है। यह केवल स्त्रियों में पायी जाती है। इसमें स्त्रियों का शरीर अविकसित होता है तथा उनमें बांझपन देखा जाता है।

2. क्लिनेफेल्टर सिण्ड्रोम

- इसमें (Chromosome) की संख्या 47 हो जाती है। यह केवल पुरुषों में पाए जाते हैं। इसमें पुरुष नपुंसक हो जाते हैं।



3. डाउन सिण्ड्रोम

- इसमें Chromosome की संख्या 47 हो जाती है। यह Male तथा Female दोनों को हो सकता है। इसमें शरीर बेड़ोल हो जाता है। जीभ तथा होठ मोटा हो जाता है। मनुष्य मंदबुद्धि का हो जाता है। ऐसे व्यक्ति को मंगोलाइड कहते हैं।



4. पटाऊ सिण्ड्रोम

- इसमें Chromosome की संख्या 47 हो जाते हैं। यह Male & Female दोनों में हो सकता है। इसमें व्यक्ति मंदबुद्धि का होता है और उसके उपर का होंठ कटा होता है।
- पटाऊ सिण्ड्रोम में गुणसूत्र -13 की अतिरिक्त लिपी सभी गुणसूत्र पर चढ़ जाती है।

Note

- Virus (विषाणु) कोशिका सिद्धांत का पालन नहीं करता है।