

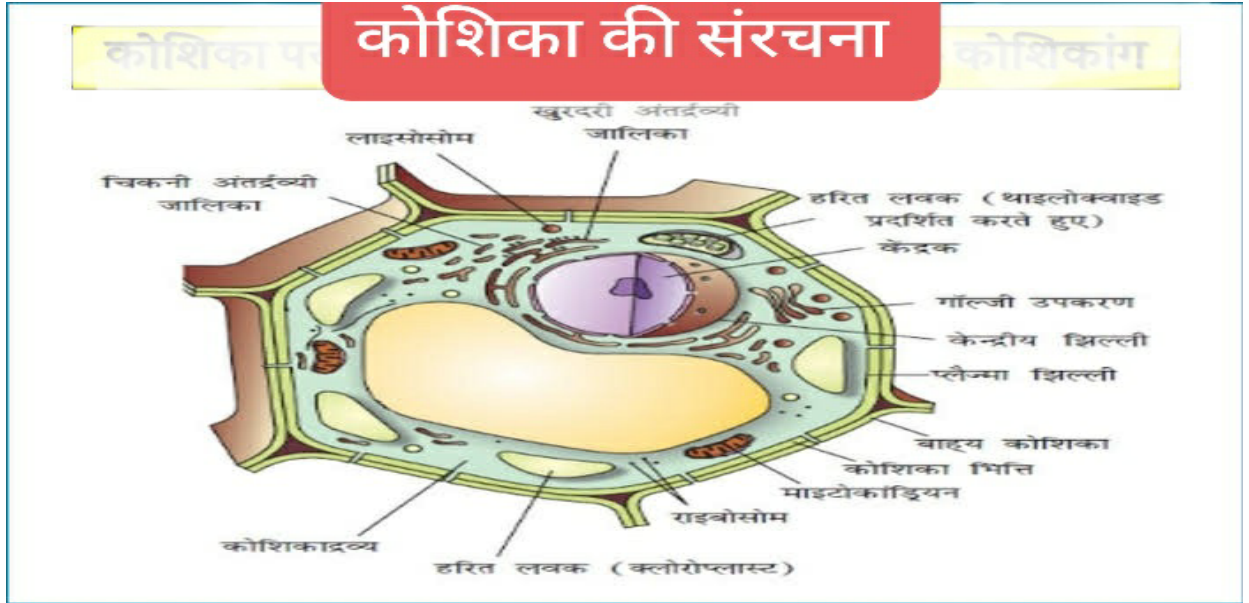
## विषय- शारीरिक शिक्षा (बी०ए०/बी०एस०सी० प्रथम वर्ष)

### यूनिट - I Topic : कोशिका(Cell) (3rd Paper)

Prepared By - Dr. SARITA YADAV, Associate Professor, Deptt. Of Physical Education,  
Arya Kanya Mahavidyalaya, Hardoi, UP

### कोशिका Cell

कोशिका जीवों की आधारभूत संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है। (Cell is the basic structural and functional unit of living)। यह एक विशिष्ट पारगम्य कला (Differentially permeable membrane) से घिरी रहती है तथा इसमें प्रायः स्वजनन (self reproduction) की क्षमता होती है। प्रत्येक जीव का शरीर एक सूक्ष्मतम इकाई द्वारा निर्मित होता है, जिसे कोशिका (Cell) कहते हैं। कोशिका विज्ञान (Cytology) जीव विज्ञान की वह शाखा है, जिसके अन्तर्गत कोशिकाओं और उसके अंदर की वस्तुओं की रचना और कार्यिकी (Physiology) का अध्ययन किया जाता है।



कोशिका की खोज (Discovery of cell): कोशिका की खोज 1665 ई. में एक ब्रिटिश वनस्पति, शास्त्री राबर्ट हुक (Robert Hooke) ने की। उन्होंने अपने बनाए सूक्ष्मदर्शी (Microscope) में कॉर्क (Cork) की एक पतली काट (section) में अनेक सूक्ष्म मोटी भित्तिवाली मधुमक्खी के छते जैसी कोठरियाँ देखी इन कोठरियों को उन्होंने कोशा (Cell) नाम दिया। यह कोशा शब्द एक लैटिन शब्द है जिसका अर्थ होता है- एक सूक्ष्म कक्ष (a little room)। राबर्ट हुक का अध्ययन उनकी प्रसिद्ध पुस्तक माइक्रोग्राफिया (Micrographia) में प्रकाशित हुआ। ल्यूवेनहॉक ने 1674 ई. में सर्वप्रथम जीवित कोशिकाओं के अंदर के संघटन का अध्ययन किया। 19वीं सदी का अंतिम चौथाई काल कोशिका विज्ञान का क्लासिकल काल (Classical period of Cytology) कहा जाता है, क्योंकि इसी समय कोशिका विज्ञान

के क्षेत्र में बहुत-सी महत्वपूर्ण खोजें हुईं। इनमें से कुछ मुख्य निम्नलिखित हैं-

- i. राबर्ट ब्राउन (Robert Brown) ने 1831 में केन्द्रक (Nucleus) की खोज की।
- ii. डुजार्डिन ने जीवद्रव्य (Protoplasm) की खोज की
- iii. जबकि पुरकिन्जे (Purkinje) ने 1839 ई. में कोशिका के अंदर पाए जाने वाले अर्द्धतरल, दानेदार, सजीव पदार्थ को प्रोटोप्लाज्म या जीवद्रव्य नाम दिया।
- iv. 1838 ई. में एक वनस्पति वैज्ञानिक शलाइडेन (schleiden) ने कहा कि पादपों का शरीर सूक्ष्म कोशिकाओं का बना होता है।
- v. 1839 ई. में प्रसिद्ध जन्तु विज्ञान शास्त्री श्वान (schwann) ने बताया कि जन्तुओं का शरीर भी सूक्ष्म कोशिकाओं का बना होता है।
- vi. 1855 ई. में विरचो (virchow) ने बताया कि नई कोशिकाओं का निर्माण पहले से मौजूद कोशिकाओं से होता है।
- vii. मैक्स शुल्ज (Max schultze) ने 1861 ई. में बताया कि कोशिका प्रोटोप्लाज्म का एक पिण्ड है जिसमें एक केन्द्रक होता है। इस कथन को प्रोटोप्लाज्म मत (Protoplasm theory) कहते हैं।
- viii. 1884 ई. में स्ट्रासबर्गर (strasburger) ने बताया कि केन्द्रक पैतृक लक्षणों की वंशागति में भाग लेता है।
- ix. कैमिलो गॉल्जी ने 1898 ई. में गॉल्जी उपकरण या गॉल्जीकाय (Golgi complex) की खोज की।
- x. केन्द्रक के भीतर के संघनित भाग केन्द्रिका की खोज 1774 ई. में फेलिक फोन्टाना (Felice Fontana) ने की।
- xi. 1880 ई. में फ्लेमिंग (Flemming) में क्रोमेटिन (Chromatin) का पता लगाया और कोशिका विभाजन के बारे में बताया।
- xii. 1888 ई. में वाल्डेयर (Waldeyer) ने गुणसूत्र (Chromosome) का नामकरण किया।
- xiii. 1883 ई. में स्चिम्पर (Schimper) ने पर्णहरित (Chloroplast) का नामकरण किया।
- xiv. 1892 ई. में वीजमैन (weissman) ने सोमेटोप्लाज्म (Somatoplasm) एवं जर्मप्लाज्म (Germplasm) के बीच अंतर स्पष्ट किया।

- xv. जी. इ. पैलेड (G.E. Palade) ने 1955 ई. में राइबोसोम (Ribosome) की खोज की।
- xvi. डि. डूवे (C. de Duve) ने 1958 ई. में लाइसोसोम (Lysosome) की खोज की।
- xvii. टी. बोवेरी (T. Boveri) ने 1888 ई. में तारककाय (Centrosome) का नामकरण किया।
- xviii. रिचर्ड अल्टमान (Richard Altman) ने सर्वप्रथम 1890 ई. में माइटोकोन्ड्रिया की खोज की और इसे बायो-ब्लास्ट (Bioblast) का नाम दिया। बेन्डा (Benda) ने 1897-98 में माइटोकोन्ड्रिया का नामकरण किया।

**कोशिका की आकृति एवं आमाप:** सजीवों में पायी जाने वाली कोशिकाओं की संख्या, आकृति एवं आमाप में विविधता होती है। किसी जीव में केवल एक कोशिका हो सकती है जिसमें सभी जैव प्रक्रम एक ही कोशिका द्वारा सम्पादित होते हैं। कुछ अन्य जीवों में अनेक कोशिकाएँ मिलकर विभिन्न प्रकार्य सम्पादित करती हैं। अमीबा, पैरामीशियम तथा जीवाणु जैसे जीवों का शरीर केवल एक कोशिका का बना होता है। इसलिए इन्हें एककोशिकीय जीव (Unicellular organism) कहते हैं। दूसरी ओर वे जीव जिनमें अनेक कोशिकाएँ होती हैं, बहुकोशिकीय जीव (Multicellular Organism) कहलाते हैं। बहुकोशिकीय जीव के शरीर में लाखों की संख्या में कोशिकाएँ होती हैं।

बहुकोशिकीय पौधों तथा जन्तुओं में कोशिकाएँ विभिन्न आकृति (shape) की हो सकती हैं। कोशिकाएँ अधिकतर गोलाकार होते हैं परन्तु उनकी आकृति में बहुत अधिक भिन्नता होती है। ये कोशिकाएँ घनाकार या स्तम्भाकार हो सकती हैं। कुछ जन्तु कोशिकाएँ लम्बी तथा शाखान्वित (तंत्रिका कोशिका) होती हैं। अधिकतर कोशिकाएँ अति सूक्ष्म होती हैं जो सामान्यतः किसी युक्ति के बिना आँखों द्वारा दिखायी नहीं देती हैं। कुछ सेंटीमीटर लम्बी कोशिकाओं को भी केवल सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जा सकता है। सूक्ष्मतम कोशिका का आकार 0.1 माइक्रॉन होता है जो माइकोप्लाज्मा (Mycoplasma) जीवाणु में पायी जाती है। जन्तुओं की पेशी कोशिका तथा जूट एवं सन् जैसे पौधों के रेशे की कोशिकाएँ कुछ सेंटीमीटर लम्बी होती हैं। अण्डे के केन्द्र में पाया जाने वाला पीला पदार्थ जिसे पीतक (Yolk) कहा जाता है, भी एक कोशिका है। यह उबले अण्डे में स्पष्ट दिखायी देती है। शतुरमुर्ग के अण्डे का आमाप 170 mm होता है, जो सर्वाधिक बड़ी कोशिका का प्रतिनिधित्व करती है, जिसे बिना किसी युक्ति की सहायता से देखा जा सकता है।

**कोशिका सिद्धान्त (Cell theory):** 1838 ई. में जर्मन वनस्पति विज्ञानशास्त्री एम.जे. शलाइडेन (M.J. Schleiden) तथा 1839 ई. में जर्मनी के ही जन्तु विज्ञानशास्त्री थियोडर श्वान (Theodor Schwann) ने मिलकर कोशिका सिद्धान्त का प्रतिपादन किया। कोशिका सिद्धान्त की मुख्य बातें निम्नलिखित हैं- प्रत्येक जीव का शरीर एक या अनेक कोशिकाओं का बना होता है। प्रत्येक जीव की उत्पत्ति (Origin) एक कोशिका से होती है। प्रत्येक कोशिका एक स्वाधीन इकाई है, तथापि सभी कोशिकाएँ मिलकर काम करती हैं। फलस्वरूप एक जीव बनता है। कोशिका की

उत्पत्ति जिस क्रिया से होती है, उसमें केन्द्रक मुख्य कार्यकर्ता या सृष्टिकर्ता के रूप में भाग लेता है। **कोशिका सिद्धान्त का अपवाद (Exception of cell theory):** पारम्परिक अर्थों में कोशिका सिद्धान्त एक सिद्धान्त नहीं है, वरन् एक तथ्य है। विषाणु (virus) कोशिका सिद्धान्त का अपवाद है, क्योंकि इसमें कोशिका नहीं होती है एवं सर्वथा संक्रामक परजीवी के रूप में होते हैं, जबकि विलगित अवस्था में निर्जीव होते हैं। विषाणु ऐसे प्रारम्भिक सूक्ष्मजीव हैं जो कि कोशिका की अवस्था तक नहीं पहुँच सके।

**कोशिका के प्रकार Types of Cells** - रचना के आधार पर कोशिकाएँ दो प्रकार की होती हैं। ये हैं-

1. प्रोकैरियोटिक कोशिका तथा 2. यूकैरियोटिक कोशिका।

**1. प्रोकैरियोटिक कोशिका (Prokaryotic cell):** इस प्रकार की कोशिकाएँ प्रारम्भिक कोशिकाएँ (Primitive cells) कहलाती हैं। यह सरल रचना वाली कोशिका होती है। इस प्रकार की कोशिकाओं में स्पष्ट केन्द्रक (True Nucleus) का अभाव होता है। जीवाणु कोशिका (Bacterial Cell) इस प्रकार की कोशिका का सबसे अच्छा उदाहरण है। इनका आकार प्रायः  $1\mu$  से  $10\mu$  के मध्य होता है। इनमें पाये जाने वाले आनुवंशिक पदार्थ (Genetic material) अर्थात् DNA द्वारा निर्मित गुणसूत्र (Chromosome) कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) के विशेष क्षेत्र में मौजूद होते हैं। इस विशेष क्षेत्र को न्यूक्लियोइड (Nucleoid) कहते हैं। केन्द्रक झिल्ली (Nuclear Membrane) की अनुपस्थिति के कारण केन्द्रक में पाये जाने वाले पदार्थ जैसे- DNA, RNA, प्रोटीन आदि कोशिका द्रव्य के सम्पर्क में रहते हैं। कोशिका द्रव्य में राइबोसोम (Ribosome) के कण उपस्थित होते हैं, परन्तु अन्य कोशिकांगों का अभाव रहता है। प्रकाश संश्लेषी जीवाणु में हरित लवक (Chloroplast) प्लाज्मा झिल्ली द्वारा निर्मित थैलीनुमा संरचना में मौजूद होता है।

**2. यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic cell):** वैसी कोशिकाएँ जो पूर्ण रूप से विकसित होती हैं, यूकैरियोटिक कोशिकाएँ कहलाती हैं। इस प्रकार की कोशिकाएँ विषाणु (virus), जीवाणु (Bacteria) तथा नील-हरित शैवाल (Blue-green Algae) को छोड़कर सभी पौधे तथा जन्तु में पायी जाती हैं। यह रचनात्मक आधार पर पूर्ण विकसित कोशिका होती है। इनका आकार बड़ा होता है। इस प्रकार की कोशिका में पूर्ण विकसित केन्द्रक होता है जो चारों ओर से दोहरी झिल्ली द्वारा घिरा होता है। कोशिका द्रव्य में झिल्लीयुक्त कोशिकांग उपस्थित होते हैं। इनमें गुणसूत्र (Chromosome) की संख्या एक से अधिक होती है।

प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिकाओं में अंतर-

प्रोकैरियोटिक कोशिका.	यूकैरियोटिक कोशिका
1. ये आदिम (Primitive) कोशिकाएँ हैं।	1. ये सुविकसित कोशिकाएँ हैं।
2. इनमें प्रारम्भी अविकसित (Incipient) केन्द्रक होता है।	2. इनमें पूर्ण विकसित केन्द्रक होता है।
3. इनमें केन्द्रक कला (Nuclear membrane) तथा केन्द्रिका (Nucleolus) अनुपस्थित होता है।	3. इनमें केन्द्रक कला (Nuclear membrane) केन्द्रिका (Nucleolus) होता है।
4. इनमें झिल्लीयुक्त कोशिका-अंगक जैसे- गॉल्जी तंत्र (Golgi Complex), एण्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic reticulum), लाइसोसोम (Lysosome), हरित लवक (chloroplast) तथा माइटोकॉण्ड्रिया (Mitochondria) आदि नहीं होते हैं	4. इनमें झिल्लीयुक्त कोशिका-अंगक जैसे- गॉल्जी तंत्र (Golgi Complex), एण्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic reticulum), लाइसोसोम (Lysosome), हरित लवक (chloroplast) तथा माइटोकॉण्ड्रिया (Mitochondria) उपस्थित होते हैं
5. इनमें समसूत्री कोशिका विभाजन (Mitosis) नहीं होता है।	5. इनमें समसूत्री कोशिका विभाजन होता है।
6. इनमें श्वसन तंत्र प्लाज्मा झिल्ली में होता है।	6. इनमें श्वसन तंत्र माइटोकॉण्ड्रिया में होता है।
7. इनमें प्रकाश संश्लेषी तंत्र आन्तरिक झिल्लियों में होता है तथा हरित लवक अनुपस्थित होता	7. इनमें प्रकाश संश्लेषी तंत्र हरित लवक (Chloroplast) में होता है।
8. इनमें राइबोसोम (Ribosome) 70s प्रकार का होता है।	8. इनमें राइबोसोम (Ribosome) 80s प्रकार का होता है।
9. इनमें कोशिका भित्ति (Cell wall) पतली होती है।	9. इनमें कोशिका-भित्ति मोटी होती है।

10. इनके कशाभिका (Flagella) में सूक्ष्म तन्तु होते हैं तथा 9 + 2 व्यवस्था नहीं होती है।	10. इनके कशाभिका में सूक्ष्म नलिकाओं (Microtubules) की 9 + 2 व्यवस्था होती है।
11. इनमें कोशिकाद्रव्यी गति स्पष्ट नहीं होती है।	11. इनमें कोशिकाद्रव्यी गति स्पष्ट होती है।
12. इनमें रिक्तिका अनुपस्थित होता है।	12. इनमें रिक्तिका उपस्थित होता है।
13. इनमें लैंगिक जनन नहीं होता है।	13. इनमें लैंगिक जनन होता है।
14. इनमें कोशिका विभाजन विखंडन अथवा मुकुलन द्वारा होता है।	14. इनमें कोशिका विभाजन समसूत्री (Mitosis) तथा अर्द्धसूत्री (Meiosis) विभाजन द्वारा होता है।
15. इनमें केवल एक गुणसूत्र पाये जाते हैं।	15. इनमें एक से अधिक गुणसूत्र पाये जाते हैं।

# प्रोकैरियोटिक और यूकैरियोटिक कोशिकाओं में अंतर



**कोशिका संरचना Cell Structure-** कोशिका का निर्माण विभिन्न घटकों से होता है, जिन्हें कोशिकांग (Cell organelle) कहते हैं। प्रत्येक कोशिकांग एक विशिष्ट कार्य करता है। इन कोशिकांगों के कारण ही कोशिका एक जीवित संरचना है, जो जीवन सम्बन्धी सभी कार्य करने में सक्षम होती है। जीवों के सभी प्रकार की कोशिकाओं में एक ही प्रकार के कोशिकांग पाये जाते हैं। अध्ययन की सुगमता की दृष्टि से कोशिका को तीन भागों में विभाजित

किया जा सकता है-

i-कोशिका झिल्ली (Cell membrane), ii-कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) व iii-केन्द्रक (Nucleus)।कोशिका द्रव्य (Cytolplasm) एवं केन्द्रक (Nucleus) को सम्मिलित रूप से जीवद्रव्य या प्रोटोप्लाज्म (Protoplasm) कहा जाता है।

**कोशिका झिल्ली (Cell membrane):** प्रत्येक कोशिका के सबसे बाहर चारों ओर एक बहुत पतली, मुलायम और लचीली झिल्ली होती है जिसे कोशिका झिल्ली या प्लाज्मा झिल्ली या प्लाज्मा मेम्ब्रेन (Plasma membrane) कहते हैं। यह झिल्ली जीवित एवं अर्द्ध पारगम्य (semipermeable) होती है। चूँकि इस झिल्ली द्वारा कुछ ही पदार्थ अंदर तथा बाहर आ-जा सकते हैं, सभी पदार्थ नहीं। अतः इसको चयनात्मक पारगम्य झिल्ली (selectively permeable membrane) भी कहते हैं। इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी में यह एक दोहरी झिल्ली के रूप में दिखायी पड़ती है जिसमें बीच-बीच में अनेक छिद्र उपस्थित होते हैं। कोशिका झिल्ली लिपिड (Lipid) और प्रोटीन (Protein) की बनी होती है। इसमें दो परत प्रोटीन तथा इनके बीच में एक परत लिपिड का रहता है। कोशिका झिल्ली एक **सीमित झिल्ली का कार्य** करती है। यह कोशिका का एक निश्चित आकार बनाए रखने में मदद करती है। साथ-सी-साथ यह कोशिका को यांत्रिक सहारा (Mechanical support) भी प्रदान करती है। यह भिन्न-भिन्न प्रकार के अणुओं को बाहर निकलने एवं अंदर आने में नियंत्रण करती है। जन्तु कोशिका में यह सीलिया (Cilia), फ्लैजिला (Flagella), माइक्रोविलाई (Microvilli) आदि के निर्माण में सहायक होती है।

**कोशिका भित्ति (Cell wall):** पादप कोशिकाएँ (Plant Cells) चारों ओर से एक मोटे और कड़े आवरण द्वारा घिरी रहती हैं, इसी आवरण को कोशिका भित्ति कहते हैं। कोशिका भित्ति मुख्यतः सेल्यूलोज (Cellulose) की बनी होती है। यह पारगम्य (Permeable) होती है। सेल्यूलोज एक जटिल पदार्थ है जो पादप कोशिकाओं को संरचनात्मक दृढ़ता प्रदान करता है। इसी कारण कोशिका भित्ति कड़ी और निर्जीव होती है। इसमें विभिन्न प्रकार के स्थूलन (Thickenings) मौजूद होते हैं तथा यह अर्द्धपारगम्य (Semipermeable) नहीं होती है। यह पादप कोशिका को एक निश्चित रूप प्रदान करती है। यह पादप कोशिका की सुरक्षा तथा यांत्रिक सहारा प्रदान करती है। यह कोशिका झिल्ली की रक्षा करती है तथा कोशिका को सूखने से बचाती है।

**कोशिकाद्रव्य (Cytoplasm):** जीवद्रव्य (Protoplasm) का वह भाग जो कोशिका भित्ति एवं केन्द्रक के बीच होता है, उसे कोशिकाद्रव्य कहते हैं। इसमें अनेक अकार्बनिक पदार्थ (खनिज, लवण एवं जल), तथा कार्बनिक पदार्थ (कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा) होते हैं, जो निर्जीव पदार्थ हैं। कोशिकाद्रव्य एक बहुत गाढ़ा पारभासी (Translucent) एवं चिपचिपा पदार्थ है। इसमें अनेक रचनाएँ उपस्थित होती हैं जिनके अलग-अलग कार्य होते हैं। इन रचनाओं को कोशिकांग (Cell organelle) कहते हैं। यूकैरियोटिक कोशिकाओं में कोशिकांग झिल्लीयुक्त होते हैं, जबकि

प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में ये झिल्लीयुक्त नहीं होते हैं। **कोशिकाद्रव्य में निम्नलिखित कोशिकांग** पाये जाते हैं, जो विभिन्न प्रकार की उपापचयी क्रियाओं को दक्षतापूर्वक सम्पन्न करती हैं-

(a) **अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (Endoplasmic reticulum)**: जन्तु एवं पादप कोशिकाओं के कोशिकाद्रव्य में अत्यंत सूक्ष्म, शाखित, झिल्लीदार, अनियमित नलिकाओं का घना जाल होता है। इस जालिका को अन्तःप्रद्रव्यी जालिका कहते हैं। यह लाइपोप्रोटीन की बनी होती है और कोशिकाओं में समानान्तर नलिकाओं के रूप में फैली रहती है। कोशिकाओं में इनका विस्तार कभी-कभी केन्द्रक की बाह्य झिल्ली से प्लाज्मा झिल्ली तक होता है। अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (ER) दो प्रकार की होती है-

(i) **चिकनी अन्तः प्रद्रव्यीजालिका (Smooth endoplasmic reticulum or SER)**: इस प्रकार की अन्तःप्रद्रव्यी जालिका की झिल्ली चिकनी होती है। इसकी सतह पर राइबोसोम नहीं पाये जाते हैं। ये लिपिड स्राव के लिए उत्तरदायी होते हैं।

(ii) **खुरदरी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (Rough endoplasmic reticulum or RER)**: इस प्रकार की अन्तःप्रद्रव्यी जालिका की बाहरी झिल्ली के ऊपर छोटे-छोटे कण पाये जाते हैं जिन्हें **राइबोसोम (Ribosome)** कहते हैं। ये प्रोटीन संश्लेषण के लिए उत्तरदायी होते हैं।

अन्तःप्रद्रव्यी जालिका अन्तः कोशिकीय परिवहन तंत्र का निर्माण करती है। चिकनी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका वसा एवं कोलेस्ट्रॉल संश्लेषण में भाग लेती है। खुरदरी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (RER) प्रोटीन संश्लेषण में मदद करते हैं। अन्तःप्रद्रव्यी जालिका केन्द्रक से कोशिकाद्रव्य में आनुवंशिक पदार्थों को जाने का पथ बनाती है। यह कोशिका द्रव्य को यांत्रिक सहारा प्रदान करती है। यह कोशिका विभाजन के समय कोशिका प्लेट (Cell plate) एवं केन्द्रक झिल्ली के निर्माण में भाग लेती है। इसके कारण ही कोशिका का सतही क्षेत्र (surface area) काफी बढ़ जाता है।

(b) **राइबोसोम (Ribosome)**: इसकी खोज पैलेड (Palade) ने 1955 ई. में की थी। ये ऐसे कण हैं जो केवल इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी से ही दिखाई पड़ते हैं। ये अन्तः प्रद्रव्यी जालिका की झिल्लियों की सतह पर सटे होते हैं या फिर अकेले या गुच्छों में कोशिकाद्रव्य में बिखरे रहते हैं। ऐसे राइबोसोम जो गुच्छों में मिलते हैं, पॉली राइबोसोम (Polyribosome) या पॉलीसोम (Polysome) कहलाते हैं। ये रचनाएँ प्रोटीन और आर.एन.ए. (RNA) की बनी होती हैं। राइबोसोम प्रोटीन संश्लेषण में भाग लेता है।

(c) **गॉल्जी उपकरण या गॉल्जीकाय (Golgi complex)**: इसकी खोज कैमिलो गॉल्जी (Camillo Golgi) ने 1898 ई. में की थी। साधारण सूक्ष्मदर्शी से देखने पर यह मुड़ी हुई छड़ या गुच्छों के समान प्रतीत होता है। पादप कोशिका में ये कोशिका द्रव्य में मुड़ी हुई छड़ के समान रचना बनाकर बिखरे रहते हैं जिन्हें डिक्टियोसोम (Dictyosomes) कहते



हैं। इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी से देखने पर ये चारों तरफ से झिल्ली से घिरी हुई अनेक समानान्तर नलिकाओं या चपटी कुंडिकाओं या सिस्टरनी (Cisternae) की समूह की तरह होते हैं। कुंडिकाओं के सिरे पर छोटी-छोटी पुटिकाएँ (vesicles) स्थित होती हैं। इसके अतिरिक्त नीचे की तरफ बड़ी-बड़ी रिक्तिकाएँ (vacuoles) पायी जाती हैं। गॉल्जीकाय की झिल्लियों का सम्पर्क अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (ER) की झिल्लियों से रहता है। गॉल्जीकाय कुछ यूकैरियोटिक कोशिका, स्तनधारी की लाल रुधिर कणिका, जीवाणु एवं नीलहरित शैवालों में नहीं पाये जाते हैं। यह कोशिका का मुख्य स्रावण (secretory) अंगक है। यह लाइसोसोम एवं पेरोक्सिसोम के निर्माण में मदद करता है। पादप कोशिका विभाजन के समय यह कोशिका प्लेट (Cell Plate) बनाने में सहायता करता है।

**(d) लाइसोसोम (Lysosome):** इसकी खोज क्रिश्चियन डि डूवे (Christian de duve) ने 1958 ई. में की थी। यह बहुत ही सूक्ष्म कोशिकांग है जो छोटी-छोटी पुटिकाओं (vesicles) के रूप में पाये जाते हैं। इसके चारों तरफ एक पतली झिल्ली होती है। इसका आकार बहुत छोटा और थैली जैसा होता है। इसमें ऐसे एंजाइम्स होते हैं जिनमें जीवद्रव्य को घुला देने या नष्ट कर देने की क्षमता रहती है। कोशिकीय उपापचय में व्यवधान के कारण जब कोशिका क्षतिग्रस्त हो जाती है तो लाइसोसोम फट जाते हैं एवं इसमें मौजूद एन्जाइम अपनी ही कोशिका को पाचित कर देते हैं। इसके परिणामस्वरूप कोशिका की मृत्यु हो जाती है। अतः इसे आत्महत्या की थैली (suicidebag) भी कहा जाता है। यह कोशिका में प्रवेश करने वाले बड़े कणों एवं बाह्य पदार्थों का पाचन करता है। यह अंतःकोशिकीय पदार्थों तथा अंगकों के टूटे-फूटे भागों को पाचित कर कोशिका को साफ करता है। यह जीवाणु एवं विषाणु से रक्षा करता है।

**(e) माइटोकॉण्ड्रिया (Mitochondria):** इसकी खोज अल्टमैन (Altman) नामक वैज्ञानिक ने 1890 ई. में की थी। यह कोशिकाद्रव्य में पायी जाने वाली बहुत महत्वपूर्ण रचना है जो कोशिकाद्रव्य में बिखरी रहती है। अल्टमैन ने इसे बायोब्लास्ट तथा बेण्डा ने माइटोकॉण्ड्रिया नाम दिया । इसका आकार (size) और आकृति (shape) परिवर्तनशील होता है। यह कोशिकाद्रव्य में कणों (Chondriomits), सूत्रों (Filament), छड़ों (Chondriconts) और गोलकों (Chondriospheres) के रूप में बिखरा रहता है। प्रत्येक माइटोकॉण्ड्रिया एक बाहरी झिल्ली एवं एक अन्तः झिल्ली से चारों ओर घिरी रहती है तथा इसके बीच में एक तरलयुक्त गुहा होती है, जिसे माइटोकॉण्ड्रियल गुहा (Mitochondrial cavity) कहते हैं। माइटोकॉण्ड्रिया की भीतरी झिल्ली से अनेक प्रवर्द्ध निकलकर माइटोकॉण्ड्रियल गुहा मैट्रिक्स (Matrix) में लटके रहते हैं जिन्हें क्रिस्टी (Cristae) कहते हैं। क्रिस्टी की सतह पर F1 कण या ऑक्सीसोम (Oxysome) पाये जाते हैं। माइटोकॉण्ड्रिया को ऊर्जा उत्पन्न करने के कारण कोशिका का ऊर्जा गृह (Power house of the cell) कहा जाता है। इसे कोशिका का ऊर्जा गृह इसलिए कहते हैं कि 36 ATP अणु जो कि एक ग्लूकोज अणु के टूटने से बनते हैं उनमें 34 ATP (क्रेब्स चक्र के दौरान) माइटोकॉण्ड्रिया में ही बनते हैं।

**(f) लवक (Plastid):** यह केवल पादप कोशिकाओं में पाये जाते हैं। ये कोशिकाद्रव्य में चारों ओर बिखरे रहते हैं। ये आकार में मुख्यतः अंडाकार, गोलाकार या तश्तरीनुमा (Dise shaped) होते हैं। इसके अलावा ये भिन्न-भिन्न आकार जैसे- तारानुमा, फीतानुमा, कुण्डलाकार आदि भी हो सकते हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं-

(i) **अवर्णिलवक (Leucoplasts):** यह पौधों के उन भागों की कोशिकाओं में पाया जाता है, जो सूर्य के प्रकाश से वंचित रहते हैं। जैसे-जड़ एवं भूमिगत तनों में। यह स्टार्च कणिकाओं एवं तेलबिन्दु को बनाने एवं संग्रहीत करने हेतु उत्तरदायी होता है।

(ii) **वर्णिलवक (Chromoplast):** ये रंगीन लवक होते हैं जो प्रायः लाल, पीले एवं नारंगी रंग के होते हैं। ये पौधों के रंगीन भागों जैसे-पुष्प, फलाभिति, बीज आदि में पाये जाते हैं।

(iii) **हरित लवक (Chloroplast):** पौधों के लिए हरित लवक बहुत ही महत्वपूर्ण कोशिकीय संरचना है, क्योंकि इसी में मौजूद वर्णकों (Chlorophyll) की सहायता से प्रकाश संश्लेषण की क्रिया सम्पन्न होती है। इस कारण हरित लवक को कोशिका का रसोई घर कहा जाता है। हरित लवक में पर्णहरित के अलावा कैरोटिन (Carotene) एवं जेन्थोफिल (Xanthophyll) नामक वर्णक भी पाये जाते हैं। पत्तियों का रंग पीला होने के कारण उनमें कैरोटिन का निर्माण होना है। पर्णहरित में मैग्नीशियम (Mg) धातु उपस्थित होता है।

(g) **रसधानी (vacuole):** कोशिका की रसधानियाँ (vacuoles) चारों ओर से एक अर्द्धपारगम्य झिल्ली से घिरी रहती है, जिसे टोनोप्लास्ट (Tonoplast) कहते हैं। रसधानियाँ छोटी अथवा बड़ी हो सकती हैं। इन रसधानियों के अंदर ठोस या तरल पदार्थ भरा रहता है। जन्तु कोशिकाओं में रसधानियाँ छोटी होती हैं जबकि पादप कोशिकाओं में ये बड़ी होती हैं। पादप कोशिकाओं की रसधानियों में कोशिका रस (Cell sap) भरा रहता है जो कि निर्जीव पदार्थ होता है। जन्तु कोशिका में रसधानियाँ जल संतुलन का कार्य करती हैं। पादप कोशिका में ये स्फीति (Turgidity) तथा कठोरता प्रदान करती है। कुछ एक कोशिकीय जीवों में विशिष्ट रसधानियाँ कुछ अपशिष्ट पदार्थों की शरीर से बाहर निकालने में सहायक होती हैं।

(h) **तारककाय (Centrosome):** इसकी खोज बोवेरी ने 1888 ई. में की थी। यह केवल जन्तु कोशिका में पाया जाता है। यह एक बेलन जैसी रचना के रूप में दिखती है। यह जन्तु कोशिका के केन्द्रक के पास एक छोटा-सा चमकदार क्षेत्र होता है। इसमें एक या दो सूक्ष्म रचनाएँ होती हैं जिन्हें सेन्ट्रिओल (Centriole) कहते हैं। प्रत्येक सेन्ट्रिओल के चारों ओर धागे की तरह तारक रश्मियाँ (Astral rays) दिखायी पड़ती हैं। तारककाय जन्तु कोशिका विभाजन में मदद करता है। यह कोशिका में सीलिया (Cilia) एवं फ्लैजिला (Flagella) के बनने में भाग लेता है। यह कोशिका का प्रचलन अंगक (Locomotory organelle) है।

(i) **माइक्रोट्यूब्यूल्स (Microtubules):** ये छोटी-छोटी नलिकाकार रचनाएँ होती हैं जो कोशिका द्रव्य में पायी जाती हैं। यह कोशिका विभाजन के समय स्पिडल (spindle) के निर्माण में भाग लेती हैं। यह सेन्ट्रिओल, सीलिया, फ्लैजिला आदि के निर्माण में भी भाग लेती है।

**केन्द्रक (Nucleus):** कोशिका में केन्द्रक की खोज रॉबर्ट ब्राउन (Robert Brown) ने 1831 ई. में की थी। कोशिका

द्रव्य के बीच में एक बड़ी, गोल एवं गाढ़ी संरचना पाई जाती है जिसे केन्द्रक कहते हैं। इसके चारों ओर दोहरे परत की एक झिल्ली होती है, जिसे केन्द्रक कला या केन्द्रक झिल्ली (Nuclear membrane) कहते हैं। इसमें अनेक केन्द्रक छिद्र होते हैं जिसके द्वारा केन्द्रक द्रव्य एवं कोशिका द्रव्य के बीच पदार्थों का आदान-प्रदान होता है। प्रत्येक जीवित कोशिका में प्रायः एक केन्द्रक पाया जाता है, लेकिन कुछ कोशिकाओं में एक से अधिक केन्द्रक पाये जाते हैं। केन्द्रक के अंदर गाढ़ा अर्द्धतरल द्रव्य भरा रहता है, जिसे केन्द्रकद्रव्य (Nucleoplasm) कहते हैं। केन्द्रकद्रव्य में महीन धागों की जाल जैसी रचना पायी जाती है जिसे क्रोमेटिन जालिका (Chromatin network) कहते हैं। ये डीऑक्सीराइबो न्यूक्लिक अम्ल (DNA) एवं प्रोटीन के बने होते हैं। DNA आनुवंशिक लक्षणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक ले जाते हैं। कोशिका विभाजन (Cell division) के समय क्रोमेटिन जालिका के धागे अलग होकर कई छोटी और मोटी छड़ जैसी रचना में परिवर्तित हो जाते हैं। इसे ही गुणसूत्र (Chromosomes) कहते हैं। DNA अणु में कोशिका के निर्माण एवं संगठन की सभी आवश्यक सूचनाएँ होती हैं। DNA के क्रियात्मक खण्ड को जीन (Gene) कहते हैं। अतः DNA को आनुवंशिक पदार्थ तथा जीन को आनुवंशिक इकाई (Hereditary unit) कहते हैं। केन्द्रक कोशिका की रक्षा करता है और कोशिका विभाजन में भाग लेता है। यह कोशिका के अंदर सम्पन्न होनेवाली सभी उपापचयी (Metabolic) तथा रासायनिक क्रियाओं का नियंत्रण करता है। यह कुछ जीवों में कोशिकीय जनन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह कोशिका के विकास एवं परिपक्वन् को निर्धारित करता है। यह प्रोटीन संश्लेषण हेतु आवश्यक कोशिकीय आर.एन.ए. (RNA) उत्पन्न करता है।

केन्द्रक के अंदर केन्द्रकद्रव्य में एक छोटी गोलाकार या अंडाकार रचना पायी जाती है जिसे केन्द्रिका (Nucleolus) कहते हैं। यह कम सक्रिय कोशिकाओं में छोटी होती है अथवा नहीं पायी जाती है जबकि सक्रिय स्रावी कोशिकाओं में यह बड़ी होती है। यह संख्या में एक या अनेक (कई हजार) होती है। केन्द्रिका में RNA का संश्लेषण होता है। कोशिका विभाजन में केन्द्रिका का विशेष महत्व होता है।

एक सामान्य कोशिका के केन्द्रक में गुणसूत्र (Chromosome) महीन लम्बे तथा अत्यधिक कुण्डलित धागे के रूप में दिखायी देते हैं। कोशिका विभाजन के समय ये स्पष्ट दिखायी देते हैं। सामान्यतः गुणसूत्र बेलनाकार होते हैं। प्रत्येक गुणसूत्र के तीन भाग होते हैं-

(i) **पेलिकल (Pellicle):** गुणसूत्र का सबसे बाहरी आवरण पेलिकल कहलाता है।

(ii) **मैट्रिक्स (Matrix):** पेलिकल के द्वारा घिरा हुआ भाग मैट्रिक्स कहलाता है।

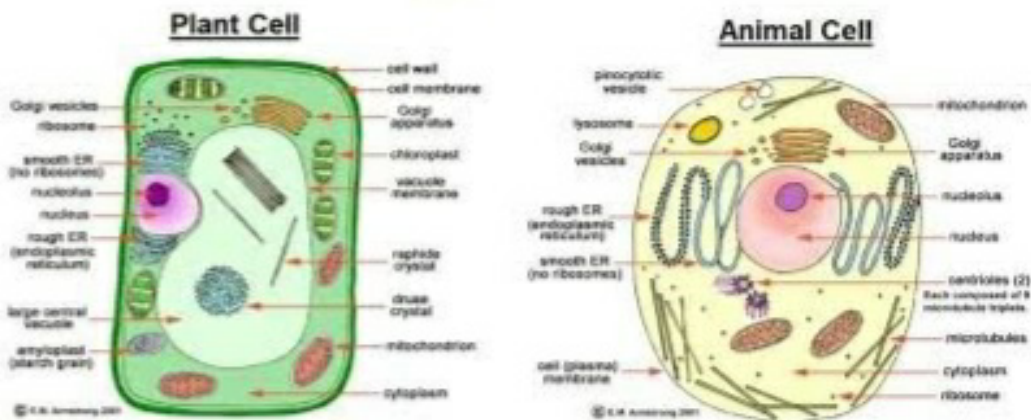
(iii) **क्रोमैटिड्स (Chromatids):** मैट्रिक्स में गुणसूत्र की पूरी लम्बाई में, दो समानान्तर कुण्डलित धागों के समान रचना होती है जिसे क्रोमैटिड्स या अर्द्धगुणसूत्र कहते हैं। प्रत्येक क्रोमैटिड में दो या अधिक अत्यन्त महीन कुण्डलित धागे के सामान रचनाएं पाई जाती हैं जिन्हें क्रोमोनिमटा (Chromonimata) कहते हैं। प्रत्येक क्रोमैटिड के क्रोमोनिमैटा इतनी अधिक घनिष्ठता से एक-दूसरे से सम्बद्ध होते हैं कि वे एक ही दिखाई पड़ते हैं। क्रोमैटिड DNA

एवं हिस्टोन (Histone) प्रोटीन का बना होता है। गुण-सूत्र के दोनों क्रोमेटिड एक स्थान पर सेन्ट्रोमीयर (Centromere) के द्वारा एक-दूसरे से संयोजित रहते हैं। सेन्ट्रोमीयर एक महत्वपूर्ण रचना होती है जो गुण सूत्र का आकार निश्चित करता है तथा कोशिका विभाजन के समय तर्कु सूत्र (spindle fibres) से गुणसूत्र को संलग्न करता है। सेन्ट्रोमीयर की उपस्थिति के कारण ही गुणसूत्र दो भागों में विभाजित हो जाता है। प्रत्येक भाग बाहु (Arm) कहलाता है। दोनों बाहुओं के संधि स्थल पर एक संकुचन (Constriction) होता है जिसे प्राथमिक संकुचन (Primary constriction) कहते हैं। कभी-कभी गुणसूत्रों की बाहुओं में प्राथमिक संकुचन के अलावे एक अन्य संकुचन भी देखने को मिलता है इसे द्वितीयक संकुचन (Secondary constriction) कहते हैं। गुणसूत्र का शीर्ष भाग टेलोमीयर (जन्तु कोशिकाTelomere) कहलाता है।

प्रत्येक जीवों की कोशिकाओं के केन्द्रक में पाये जाने वाले गुणसूत्रों की संख्या निश्चित होती है। जैसे मनुष्य के शरीर की कोशिकाओं में 46 गुणसूत्र, ड्रोसोफिला की कोशिकाओं में 8 गुणसूत्र, मक्का के पौधों की कोशिकाओं में 20 गुणसूत्र, टमाटर के पौधों की कोशिकाओं में 24 गुणसूत्र, आलू के पौधों की कोशिकाओं में 48 गुणसूत्र। ये गुणसूत्र सदा जोड़े में रहते हैं। एक जोड़े के दोनों गुणसूत्र सदा एक-दूसरे के समान होते हैं। इस कारण ये दोनों समजात गुणसूत्र (Homologous chromosome) कहलाते हैं। ऐसी कोशिका के गुणसूत्र समूह, जिसमें दोनों समजात गुणसूत्र होते हैं, द्विगुणित (Diploid) कहलाते हैं। युग्मकों में गुणसूत्र की संख्या कायिक कोशिका के गुणसूत्र की संख्या की आधी होती है। ऐसे कोशिका के गुणसूत्र समूह अगुणित (Haploid) कहलाते हैं।

**पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में अंतर-**

## पादप और जंतु कोशिका में अन्तर



**Difference between Plant cell and animal cell**

पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1. पौधों में विकसित त्रिस्तरीय कोशिका-भित्ति (Cell wall) पायी जाती है जो मुख्य रूप से सेलुलोज (Cellulose) की बनी होती है।	1. जन्तु कोशिका में कोशिका भित्ति नहीं पायी जाती है, बल्कि कोशिका जीवद्रव्य-झिल्ली (Plasma membrane) से ढंकी रहती है।
2. कुछ पौधों को छोड़कर जैसे कवक (Fungi) जीवाणु आदि अन्य सभी में पर्णहरित (Chlorophyll) पाया जाता है।	2. जन्तुओं में पर्णहरित नहीं पाया जाता है।
3. पादप कोशिका में सेन्द्रोसोम (Centrosome) नहीं पाया जाता है।	3. जन्तु कोशिका में केन्द्रक के निकट ताराकार सेन्द्रोसोम रचना होती है, जो कोशिका विभाजन में सहायता करती है।
4. पादप कोशिका में प्रायः लाइसोसोम (Lysosome) नहीं पायी जाती है।	4. जन्तु कोशिका में लाइसोसोम पायी जाती है।
5. पादप कोशिका में रसधानी (vacuole) या रिक्तिका होती है।	5. जन्तु कोशिका में रसधानी या रिक्तिका नहीं होती है।
6. अधिकांश पादप कोशिकाओं में तारककेन्द्र (Centrioles) नहीं होते हैं।	6. अधिकांश जन्तु कोशिकाओं में तारककेन्द्र होते हैं।