अध्याय -08

कोशिका : जीवन की इकाई

कोशिका (The cell) ⇒ कोशिका सभी जीवों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है। कोशिका का कोई निश्चित आकार नहीं होता है; यह विभिन्न आकार की हो सकती है। जैसे गोलाकार अष्टाकार आदि।

ऊतक - समान कार्य व समान समान संरचना वाले कोशिकाओं के समूह को ऊतक कहते हैं।

कोशिका की खोज - राबर्ट हुक ने 1665 ई० में की। इन्होंने ही सर्वप्रथम कोशिका भित्ति की खोज की।

- ल्यूवेनहाक ने सर्वप्रथम जीवित कोशिका की खोज की। ल्यूवेनहाक ने 'कोशिका' को जीवन की आधारभूत इकाई कहा।

- ह्यूगो वान मोल तथा जोहानस पुरकिंजे ने कोशिका में जेली सदृश्य पदार्थ को प्रोटोप्लाज्म कहा।

कोशिका सिद्धान्त (Cell theory) ⇒ सन् 1838 में जर्मनी के वनस्पति वैज्ञानिक मैथीयस श्लीडेन ने बहुत सारे पौधों के अध्ययन के बाद पाया की ये पौधे विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बने होते है। लगभग इस समय 1839 में एक ब्रिटिश प्राणी वैज्ञानिक थियोडोर श्वान ने विभिन्न जन्तु कोशिकाओं के अध्ययन के बाद पाया कि कोशिकाओं के बाहर एक पतली पर्त मिलती है। जिसे अब हम जीवद्रव्य कला कहते हैं।

पहली बार रुडोल्फ विरचोव ने स्पष्ट किया कि कोशिका विभाजित होती है। और नई कोशिकाओं का निर्माण पूर्ववर्ती कोशिकाओं के विभाजन से होता है। विरचोव ने श्लीडेन व श्वान की कल्पना को रूपान्तरित कर नया कोशिका सिद्धान्त प्रतिपादित किया। वर्तमान समय में कोशिका सिद्धान्त इस प्रकार है -

- सभी जीव कोशिका व कोशिका उत्पाद के बने होते हैं।
- नई कोशिकाएं पूर्ववर्ती कोशिकाओं से मिलकर

बनी होती है।

वर्तमान समय में कोशिका सिद्धान्त इस प्रकार है-

- सभी जीव कोशिका व कोशिका उत्पाद के से बने होते हैं-
- नई कोशिकाएं पूर्ववर्ती कोशिकाओं से बनी होती हैं।

कोशिका के प्रकार-

कोशिका दो प्रकार की होती है-

1. प्रोकैरियोटिक
2. यूकैरियोटिक

1. प्रोकैरियोटिक कोशिका - Pro का मतलब होता है प्राचीन तथा Kayotic से जिसका अर्थ है, केन्द्रक. अतः प्रोकैरियोटिक कोशिका एक ऐसी कोशिका है, जिसका केन्द्रक प्राचीन प्रकार का हो इसमें असल केन्द्रक का अभाव होता है। यूकैरियोटिक कोशिका अत्यन्त सरल प्रकार की होती है तथा काफी तेजी से विभाजित होती है।

प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में पाये जाने वाले आवरण जो कोशिका को चारो ओर से घेरे होते हैं :- अधिकांश प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं; विशेषकर जीवाणु कोशिकाओं में एक जटिल रासायनिक कोशिका आवरण मिलता है। जीवाणुओं में कोशिका आवरण दृढ़तापूर्वक बंधकर तीन स्तरीय संरचना बनाते हैं- जैसे - बाह्यपरत ग्लाईकैलिक्स तिसके पश्चात् क्रमशः कोशिका भित्ति एवं जीवद्रव्य झिल्ली होती है।

उदाहरण - जीवाणु, नील-हरित शैवाल एवं माइकोप्लाज्मा।

यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic cell) → जीवाणु, नील-हरित शैवाल एवं माइकोप्लाज्मा को छोड़कर अन्य सभी पादप एवं जन्तु कोशिकाओं को यूकैरियोटिक कोशिकाएं कहलाती है।

Ex- लवक, माइटोकोंड्रिया, गाल्जीकाय आदि उपस्थित होती है।

प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिका में अन्तर-

प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
1. इनमें सत्य केन्द्रक का अभाव होता है; केन्द्रक कला नहीं पाई जाती है।	1. इनमें पूर्ण विकसित केन्द्रक पाया जाता है। केन्द्रक चारों तरफ से केन्द्रक झिल्ली द्वारा घिरा होता है।
2. इनमें झिल्लीयुक्त कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गाल्जीकाय अन्तःप्रद्रव्यी जालिका आदि नहीं पायी जाती। इनमें श्वसन मीसोसोम द्वारा होता है। राइबोसोम 70S प्रकार का होता है।	2. इनमें सभी कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, लवक, गाल्जीकाय आदि पाये जाते है। इसमें श्वसन माइटोकॉन्ड्रिया द्वारा होता है। इनमें राइबोसोम 70S व 80S दोनों प्रकार का पाया जाता है।
इनमें रिबिका नहीं पाई जाती है।	रिबिका पाई जाती है।

कोशिका भित्ति – इसकी खोज राबर्ट हुक ने की थी। पौधों में यह सबसे बाहरी दृढ़ निर्जीव आवरण बनाता है। कोशिका भित्ति अलग 2 जीवों की अलग-2 पदार्थ की बनी होती है। Ex- जीवाणु में कोशिका भित्ति प्रोटीन, लिपिड तथा पोलीसैकेराइड की बनी होती है।

कोशिका भित्ति की उत्पत्ति कैसे होती है?
कोशिका विभाजन के समय केन्द्रक विभाजन के पश्चात् कोशिका प्लेट बनती है, जो आगे चलकर कोशिका भित्ति बनती है। यह कोशिका प्लेट इस प्रकार बनती है। विभाजित होती हुई कोशिकाओं के मध्य इक्वेटर पर गाल्जीकाय से छोटी थैलियाँ, अन्तः प्रद्रव्यी जालिका एवं तर्कतन्तु इकट्ठा होकर फ्रेग्मोप्लास्ट बनाते हैं। फ्रेग्मोप्लास्ट को कोशिका भित्ति का प्राथमिक पदार्थ माना जाता है। फ्रेग्मोप्लास्ट से कोशिका प्लेट का निर्माण होता है। सिनेरस कोशिका भित्ति बनती है।

कोशिका भित्ति के कार्य - यह एक पूर्ण पारगम्य परत है। कोशिका भित्ति का मुख्य कार्य कोशिका को दृढ़ता प्रदान करती है, परन्तु स्वयं निर्जीव होती है।

कोशिका झिल्ली या कोशिका कला - (Cell Membrane)

सभी जीवों में जीवद्रव्य को घेरे हुए एक अर्द्धपारगम्य या विभेदी पारगम्य झिल्ली पायी जाती है। जिसे कोशिका कला या जीवद्रव्य कला कहते हैं। जन्तु कोशिकाओं में यह सबसे बाहरी आवरण बनाती है। जबकी वनस्पति कोशिकाओं में यह कोशिकाओं में सबसे बाहरी आवरण बनाती है, जबकी वनस्पति कोशिकाओं में यह कोशिका भित्ति के ठीक नीचे पायी जाती है।

कोशिका झिल्ली के कार्य - इसके कार्य निम्न हैं-

1. पारगम्यता (Permeability) ⇒ कोशिका झिल्ली की प्रकृति अर्द्धपारगम्य या विभेदी पारगम्य या चयनात्मक पारगम्य होती है। यह केवल केवल कुछ विशेष आकारों तक के ही

अणुओं को अपने आर-पार होने देती है।

2. निष्क्रीय अभिगमन (Passive transport) ⇒ इस प्रकार के अभिगमन में बिना उर्जा खर्च किये कुछ आयन। पानी के अणु आदि कोशिका झिल्ली से होकर सीधे ही अन्दर या बाहर आ जा सकते हैं।

3. सक्रिय अभिगमन (active transport) ⇒ इस प्रकार के अभिगमन में कोशिका झिल्ली में उपस्थित विभिन्न प्रकार के वाहक अणुओं द्वारा उर्जा का प्रयोग कर विभिन्न प्रकार के अणुओं को उनकी सान्द्रता विभव के विपरीत दिशा में स्थानान्तरित किया जाता है।

4. भक्षाणु क्रिया ⇒ इस क्रिया में कोशिका झिल्ली द्वारा बाह्य ठोस पदार्थों का भक्षण किया जाता है।

5. पिनो साइटोसिस (Pinocytosis) ⇒ कोशिका झिल्ली द्वारा तरल पदार्थों को ग्रहण करने की क्रिया को पीनोसाइटोसिस कहते है।

कोशिका द्रव्य (Cytoplasm)- कोशिका द्रव्य के दो भाग हैं-

1. वह भाग जहां विभिन्न कोशिकांग जैसे - माइटोकॉण्ड्रिया, गाल्जीकाय । लवक आदि पाए जाते हैं। इस भाग को हायलोप्लाज्म कहते हैं तथा।

2. वह भाग जहां कोशिकांग नहीं पाए जाते हैं। इस भाग को ~~हायलो~~साल कहते हैं।

रसधानी या रिक्तिका (Vacuole)- रसधानी एकल कला युक्त कोशिकांग है। इसके आवरण को टोनोप्लास्ट कहते हैं। पौधों की कोशिका में रिक्तिका 90% स्थान घेरती हैं। रसधानी के अन्दर पाए जाने वाले द्रव्य को कोशिका रस कहते हैं।

- अमीबा में संकुचनशील रसधानी पायी जाती है, जिसका कार्य उत्सर्जन एवं ~~परा~~ परासरण नियन्त्रण है।

अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (Endoplasmic Reticulum) - यह एक नलिकावत जालिका तंत्र है, जो केन्द्रक से सतत होता है। इसकी खोज पोर्टर ने की थी।

अन्तः प्रदयी प्रालिका के कारण अन्तः कोशिकीय स्थान दो भागों में बंट जाता है। अन्तःप्रदयी प्रालिका के अन्दर का स्थान लूमिनल तथा इसके बाहर का स्थान ~~[illegible]~~ एक्स्ट्रालूमिनल कहलाता है।

अन्तःप्रदयी की प्रालिका की संरचना —

यह जीव द्रव्य में पायी जाने वाली सबसे बड़ी सिल्ली होती है। कोशिका में यह अग्रलिखित तीन रूप में मिलती है।

1. ~~सिस्टर्नी~~ 2. थैलियाँ 3. नलिकाएं

अन्तःप्रदयी प्रालिका के प्रकार - यह दो प्रकार की होती है-

1. अकणिका मय अन्तःप्रदयी प्रालिका
2. कणिकामय अन्तःप्रदयी प्रालिका।

अन्तःप्रदयी प्रालिका के कार्य-

1. प्रोटीन संश्लेषण
2. लिपिड संश्लेषण

गाल्जीकाय (Golgi body) ⇒

इसकी खोज सर्वप्रथम कैमिलो गाल्जी ने की थी। इन पादप कोशिकाओं में डिक्टियोसोम कहा जाता है।

गाल्जीकाय के कार्य —

1. स्रावण (secretion) - यह गाल्जीकाय का मुख्य कार्य है। वैसिकिलों में पाली सैकेराइड एवं एंजाइम आदि एकत्रित होते रहते हैं, जिन्हे गाल्जीकाय समय-2 पर कोशिका की सतह पर बाहर प्रवाहित करते रहते हैं।

2. कोशिका भित्ति का निर्माण (cell wall formation) ⇒ कोशिका भित्ति के निर्माण के समय गाल्जीकाय द्वारा हेमीसेल्युलोज का स्रावण किया जाता है।

3. हार्मोन का उत्पादन

4. युग्मजनन के अंतर्गत अग्रपिण्डक का निर्माण

• गाल्जीकाय को कोशिका का ट्रैफिक पुलिस भी कहते हैं, क्योंकि यह कोशिका के विभिन्न पदार्थों को निश्चित स्थान तक पहुंचना होता है। वैसिकुल

के रूप में बंन्द करके पंहुचा दिया जाता है।

माइटोकांड्रिया (mitochondria) ⇒ माइटोकांड्रिया की खोज अल्टमान ने की थी इन्होंने इसे bioplast नाम दिया था सन् 1897 में सी० बेंग ने इसको माइटोकांड्रिया नाम दिया।

माइटोकांड्रिया का आकार एंव संरचना एंव संख्या ⇒

माइटोकांड्रिया छड़नुमा वीर्यवृत्ताकार, गोलाकार, अंडाकार आदि आकृति के होते हैं। सामान्यतया इनकी संख्या कोशिका में 40-50 हो सकती है। यकृत कोशिका में इनकी संख्या 1500 तक होती है।

माइटोकांड्रिया दो कलाओं से घिरी होती है। बाहरी कला चिकनी होती है, जबकी अन्दर की कला जीवद्रव्य में अन्दर की ओर उंगलियों के समान प्रवर्ध बनाती है, जिन्हे शिखर या क्रिस्टी कहते हैं। माइटोकांड्रिया के अन्दर खाली स्थान में एक प्रोटीन युक्त समांग पदार्थ भरा रहता है, जिसे मैट्रिक्स कहते हैं।

माइटोकान्ड्रिया के कार्य — माइटोकान्ड्रिया को कोशिका का उर्जा गृह कहते हैं। क्योंकि इनमें आक्सीश्वसन के फलस्वरूप ATP के रूप में उर्जा मुक्त होती है। माइटोकान्ड्रिया के मैट्रिक्स में क्रेबस चक्र से सम्बन्धित विभिन्न एंजाइम पाए जाते हैं। यही पर क्रेब्स चक्र अभिक्रिया संम्पन्न होती है।

लवक (Plastids)-

ये केवल पौधो की कोशिका में पाए जाते हैं, प्रोकैरियोटिक तथा जन्तु कोशिका में अनुपस्थित होते हैं। इसकी खोज हेकल ने 1865 में की थी। इनका नाम Plastids शिम्पर ने 1885 में रखा।

लवक के प्रकार.

1. अवर्णीलवक (Leucoplast)
2. वर्णी लवक (Chromoplast)
3. हरित लवक (Chloro plast)

1. अवर्णी लवक (Leucoplast) ⇒ ये रंगहीन लवक होते हैं. जो पौधों के भोज्य पदार्थ संग्रह

करने वाले भागों, जैसे भ्रमिगत तनों, या पत्तों आदि में पाये जाते है। तथा भोज्य पदार्थों का संग्रह करते हैं। ये तीन प्रकार के होते है-

(i) प्रोटीनोप्लास्ट

(ii) एमाइलोप्लास्ट

(iii) ल्यूकोप्लास्ट

वर्णीलवक ⇒ हरे रंग को छोड़कर अन्य सभी रंगो के लवकों को वर्णीलवक कहा जाता है। ये पौधों के रंगीन भागों ; जैसे - पुष्पों, फलों कलियों आदि में पाए जाते है। ये निम्न प्रकार के होते है-

(i) फियोप्लास्ट (Phoeoplast)

(ii) रोडोप्लास्ट (Rhodoplast)

(iii) क्रोमेटोफोर (Chromatophores)

3. हरित लवक (chloroplast) ⇒ इसकी खोज शिम्पर ने की थी। हरितलवक अधिकतर पत्ती के पर्णमध्योतक कोशिकाओं में पाये जाते हैं।

हरित लवक के भीतर एक अर्द्धठोस द्रवित पदार्थ भरा होता है, जिसे पिट्रिक स्ट्रोमा कहते हैं। बाह्य तथा अन्तः कला के बीच स्थित खाली स्थान को पेरी ला स्टीडियल स्थान कहते हैं।

हरित लवक के कार्य - हरित लवक का मुख्य कार्य सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वायुमण्डलीय कार्बन डाई आक्साइड का उपयोग कर कार्बोहाइड्रेट का निर्माण करना होता है। अतः हरित लवक को कोशिका का रसोई घर कहा जाता है।

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

लयन काय (Lysosome)

लाइसोसोम जल अपघटनीय एंजाइमों से भरी थैलियां हैं। लाइसोसोम का अर्थ - पाचक काय इसकी खोज डी० ड्वे ने की थी। लाइसोसोम पादप कोशिकाओं में कम पाए जाते हैं, परन्तु जन्तुओं की कोशिकाओं :
जैसे - वृक्क कोशिकाओं, यकृत कोशिकाओं, आदि।

लाइसोसोम की उत्पत्ति

लाइसोसोम की उत्पत्ति गाल्जीकाय की थैलियों या अन्तःप्रद्वी जालिका की नलिकाओं से होती है।

कार्य -

(a) बाह्य पदार्थों का पाचन

(b) कोशिका में आन्तरिक पाचन

(c) स्वनघलीकरण

राइबोसोम (Ribosome) -

राइबोसोम की खोज जार्ज पैलेड ने की थी। राइबोसोम कोशिका में पाए जाने वाला सबसे छोटा एंव झिल्लीरहित कोशिकांग है। राइबोसोम की दोनों उपइकाईयां Mg^{++} की सान्द्रता से आपस में जुड़े होते हैं। राइबोसोम के प्रोटीन को कोर प्रोटीन कहते हैं।

राइबोसोम के कार्य ⇒ राइबोसोम का मुख्य कार्य प्रोटीन का संश्लेषण की क्रिया द्वारा प्रोटीन का निर्माण करना होता है।

इसी कारण राइबोसोम को प्रोटीन निर्माण की कैक्ट्री भी कहते है।

पॉलीराइबोसोम (Polyribosome) -

प्रोटीन संश्लेषण के समय 4-5 राइबोसोम mRNA के एक धागे पर एक कतार में बंधकर एक शृंखला बनाते है। जिसे पॉलीराइबोसोम कहते है।

माइक्रोबॉडिज (Microbodies)

इनका निर्माण अन्तःप्रदव्ही पालिका एवं गाल्जीकाय के वेसिकियों के टूटने से होता है। ये निम्नलिखित प्रकार के होते है -

1. परऑक्सीसोम्स (Peroxisomes)
2. ग्लाइऑक्सीसोम्स (Glyoxysomes)
3. स्फीरोसोम्स (Sphaerosomes)

1. परऑक्सीसोम्स (Peroxisomes) ⇒ ये उन पौधों में पाया जाता है, जिनमें प्रकाश श्वसन की क्रिया होती है।

जन्तु कोशिकाओं में ये यकृत एवं वृक्क में पाए जाते हैं। परऑक्सीसोम्स के द्रव्य में भी लाइसोसोम के समान जल अपघटनीय एंजाइम पाए जाते हैं, जिसमें ऑक्सीडेज एवं कैटलेज मुख्य है। उपापचय के फलस्वरूप कोशिका में उत्पन्न होने वाले विषैले पदार्थ हाइड्रोजन पराक्साइड का निर्माण करते हैं।

- जुगनू के परऑक्सीसोम्स में Luciferase नामक एंजाइम पाया जाता है, जिससे जुगनू अंधेरे में प्रकाश उत्पन्न करता है।

2. ग्लाइऑक्सीसोम्स (Glyoxysomes) → यह सबसे बड़ी माइक्रोबॉडीज है। ये प्रायः वसीय बीजों, जैसे मूंगफली तथा अरण्ड की कोशिकाओं में जहां पर वसा कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तन होता है, पाए जाते हैं।

3. स्फीरोसोम्स (Spherosomes) → इसकी खोज परनर ने की थी। इसमें भी लाइसोसोम की तरह जल अपघटनीय एंजाइम पाए जाते हैं। वसीय बीजों में यह ज्यादा पाये जाते हैं।

पक्ष्माभिका एवं कशाभिका (Cilia and Flagella)

पक्ष्माभिका व कशाभिका रूँए की तरह कोशिका झिल्ली पर मिलने वाली अपवर्धी है। पक्ष्माभिका सूक्ष्म संरचनाएं है, जो चप्पू की तरह कार्य करती हैं।

कार्य ⇒ ① गमन (Locomotion) ⇒ कुछ शैवाल, युग्मक, प्रोटोजोआ, चल बीमाणु आदि कशाभिका या पक्ष्माभिका की सहायता से गति करते हैं।

2. गैसीय आदान-प्रदान - संघ सिलेन्ट्रेटा के जन्तु पक्ष्माभिका की गति से पानी की तरंग बनाते हैं, जिससे लगातार श्वसन के लिए O_2 मिलती है; तथा CO_2 बाहर निकलती है।

तारककाय या सेंट्रोसोम (Centrosome)

ये जन्तु कोशिकाओं में पाए जाने वाले विशेष कोशिकांग है, जो कोशिका विभाजन में सहायक है। ये केवल जन्तु कोशिकाओं में केन्द्रक के समीप पाये जाते हैं। जनकी वनस्पति

कोशिकाओं में ये अनुपस्थित रहते है। परन्तु ये कुछ शैवालों, कवकों ब्रायोफाइटस में पाए जाते हैं।

केन्द्रक (Nucleus) :

केन्द्रक की खोज सर्वप्रथम राबर्ट ब्राऊन ने की थी। सामान्यतः यह कोशिका के मध्य पाया जाता है। लेकिन ये कभी-2 एक से अधिक संख्या में पाए जाते हैं।
इनके निम्न प्रकार हैं -

1. एककेन्द्रकीय कोशिकाएं - प्रायः सभी उच्च श्रेणी की जन्तु कोशिका है।
2. द्विकेन्द्रकीय कोशिकाएं - दो केन्द्रक पाए जाते है।
3. बहुकेन्द्रकीय कोशिकाएं - दो से अधिक केन्द्रक पाए जाते हैं।

केन्द्रक का रासायनिक संघटन :

केन्द्रक में न्यूक्लियोप्रोटीन मिलते हैं, केन्द्रक में प्रोटीन 70% (हिस्टोन तथा नॉनहिस्टोन), DNA 10%, RNA 2-3% तथा फास्फोलिपिड 3-5% मिलता है।

केन्द्रिक (Nucleolus) ⇒

केन्द्रीक की खोज फोंटेना ने की थी। प्रायः एक केन्द्रक में एक ही केन्द्रिक पाया जाता है, परन्तु इनकी संख्या अधिक भी हो सकती है, केन्द्रीक के ऊपर कोई भी कला नहीं पाई जाती है। इस प्रकार केन्द्रिक द्रव्य तथा क्रोमेटिन के नीचे संम्पर्क में होता है।
इसके दो भाग है-

1. कणिकामय (Granular) ⇒ इसे पार्स ग्रेन्यूलोसा कहते है।
2. तन्तुमय :- इसे पार्स फाबब्रिलोसा कहते है।

गुणसूत्र (Chromosomes)

गुणसूत्र की खोज स्ट्रासबर्गर ने 1815 में की थी। कोशिकाविभाजन के समय केन्द्रक में उपस्थित क्रोमैटिन अवस्थित होकर अतिकुण्डलित संरचना बनाती है, जिसे गुणसूत्र कहते हैं। मनुष्य में 46 गुणसूत्र पाये जाते है।

विशेष प्रकार के गुणसूत्र -

1. लैम्पब्रुश गुणसूत्र (Lambrush chromosome) ⇒

इस प्रकार के गुणसूत्र कशेरुकी जंतुओं की अण्डक में मिलते हैं। इनका आकार अत्यधिक बड़ा होता है।

2. पॉलीटीन गुणसूत्र (Polytene chromosomes) -

ई० जी० बाल्बीयानी ने 1881 में सर्वप्रथम इन्हे देखा। टी० एस० पेन्टल ने ड्रोसोफिला की लार ग्रंथियों में बहुत लम्बे तथा चौड़े गुणसूत्र देखे तथा इन्हे पॉलीटीन गुणसूत्र कहा।