



सामान्य अध्ययन(*General Studies*)

जीव विज्ञान

**DEMO NOTES**

M-1/80 Sec-B, Opp. Sardar Ji Sari Wale, Near Kapoorthala,  
Aliganj, Lucknow  
Ph. : 0522-4005421, 9565697720  
Website : [www.tcsacademy.org](http://www.tcsacademy.org)

पाठ्यक्रम, नोट्स तथा बैच संबंधी updates निरंतर पाने लिये निम्नलिखित पेज को "Like" करें

 [www.facebook.com/tcsacademy](http://www.facebook.com/tcsacademy)

 [www.twitter.com/@tcsacademy](http://www.twitter.com/@tcsacademy)

 tcsacademy

सामान्य अध्ययन  
डेमो नोट्स

M-1/80 Sec-B, Opp. Sardar Ji Sari Wale, Near Kapoorthala,  
Aliganj, Lucknow  
Ph. : 0522-4005421, 9565697720  
Website : [www.tcsacademy.org](http://www.tcsacademy.org)

## जीव विज्ञान : एक परिचय (*Biology : An Introduction*)

विज्ञान की वह शाखा, जिसके अन्तर्गत जीवधारियों का अध्ययन किया जाता है, जीव विज्ञान कहलाती है। अर्थात् 'जीवधारियों का विज्ञान ही जीव विज्ञान है।'

'जीव विज्ञान (Biology) शब्द की उत्पत्ति Bios=Life (जीवन) और Logs=Study (अध्ययन) से हुई है, जिसका प्रयोग सर्वप्रथम लैमार्क (फ्रांस) व ट्रैविरेनस (जर्मनी) ने किया था। जीवन विज्ञान को विज्ञान की एक शाखा के रूप में अरस्तू ने स्थापित किया था। इनके द्वारा किये गये कई महत्वपूर्ण अध्ययनों के कारण इन्हें 'जीव विज्ञान का जनक' कहा जाता है।

चूँकि सजीवों के दो मुख्य प्रकार हैं—पादप एवं जन्तु, अतः जीव विज्ञान को भी दो मुख्य उप-शाखाएँ हैं—

**अ. जन्तु विज्ञान (Zoology) तथा**

**ब. वनस्पति विज्ञान (Botany)**

अरस्तू को 'जन्तु विज्ञान का जनक' (Father of Zoology) और थियोफ्रेस्टस को 'वनस्पति विज्ञान का जनक' (Father of Botany) कहा जाता है। इसी क्रम में, विलियम रॉक्सबर्ग को 'भारतीय वनस्पति विज्ञान का जनक' (Father of Botany of India) कहा जाता है।

वर्तमान में नई-नई खोजों और नई तकनीकों एवं उपकरणों के विकास के कारण जीव विज्ञान की भी कई नई शाखाएँ विकसित हुई हैं। इन सभी शाखाओं को हम निम्नलिखित रूप में विभाजित करते हैं—

## सजीवों के गुण (*Characters of Living Organisms*)

जीव विज्ञान में सर्वप्रथम हमें इस प्रश्न से जूझना पड़ता है कि वह कौन-से मूलभूत अंतर हैं जो सजीव और निर्जीव में विभेद करते हैं? वास्तव में जीव की एक सामान्य व्यापक परिभाषा प्रस्तुत करना कठिन कार्य है, फिर भी निम्नलिखित गुणों के आधार पर सजीवों को निर्जीवों से विभेदित किया जा सकता है—

1. जीवद्रव्य ; चतुर्वज्रवचसेंउद्धरु जीवद्रव्य के बिना जीवन असम्भव है। हक्सले ने इसे 'जीवन का भौतिक आधार' माना है। जीवद्रव्य में लगभग 90 प्रतिशत जल, 7 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट पाए जाते हैं।
2. कोशिकीय संरचना ; भ्रमससनसंतैजतनजनतमद्धरु सभी सजीवों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई 'कोशिका' है। जीव एककोशिकीय हो या बहुकोशिकीय, उसके शरीर व क्रियाओं की इकाई कोशिका है।

3. निश्चित जीवनचक्र: सभी सजीवों का जीवन—

अ. जन्म, ब. वृद्धि, स. प्रजनन, द. मृत्यु इन घटनाओं में ही पूर्ण होता है।

4. उपापचय: जीवन को पूर्ण करने के लिए सजीवों में होने वाली सभी जैव-रासायनिक क्रियाओं को सम्मिलित रूप से उपापचयी क्रियायें कहा जाता है। उपापचयी क्रियाएं दो प्रकार की होती हैं—

अ. उपचयन : इन क्रियाओं के द्वारा सजीवों के शरीर में सरल अणुओं से जटिल अणुओं का निर्माण होता है, जैसे—वृद्धि क्रिया।

ब. अपचयन : इन क्रियाओं के द्वारा सजीवों के शरीर में जटिल अणु टूटकर सरल अणुओं का निर्माण करते हैं तथा ऊर्जा को मुक्त करते हैं : जैसे—श्वसन क्रिया।

5. प्रजनन : सजीवों द्वारा अपने जैसे ही समान जीवों को जन्म देने की क्षमता प्रजनन कहलाती है। यह जीवों का सर्वप्रमुख गुण है।

6. गति : गति करना सजीवों का मुख्य गुण होता है।

7. अनुक्रियता : जीवधारी सामान्यतः उद्दीपन के प्रति अनुक्रियाशील होते हैं: जैसे—जड़ें धरती की तरफ मुड़ती हैं और तना सूर्य की तरफ, छुई-मुई का पौधा छूने पर सिकुड़ जाता है तथा कुत्ता अपने मालिक को देखकर दुम हिलाता है। इस प्रकार की अनुक्रिया निर्जीवों में नहीं देखी जाती।

8. अनुकूलन : जीवों में स्वयं को पर्यावरण की आवश्यकता के अनुसार अनुकूलित करने की क्षमता होती है। इस गुण के कारण ही वह विपरीत परिस्थितियों में भी जीवित रह पाते हैं : जैसे—रेगिस्तानी पौधों में पत्तियों की जगह कांटे होते हैं। तथा बर्फीले भालू के शरीर पर लंबे-लंबे बाल के होते हैं।

9. वृद्धि : सजीवों में जीवन का प्रारंभ सामान्यतः एक कोशिका से होता है। कोशिका के विभाजन और पुनर्विभाजन से ही ढेर सारी कोशिकाएं बनती हैं तथा जीवधारियों का शरीर विकसित होता है। इसी कारण से ही बच्चे बड़े होते हैं तथा बीज से वृक्ष बनता है।

उपर्युक्त लक्षणों से स्पष्ट है कि पौधे तथा जन्तु दोनों ही सजीव हैं। निम्नलिखित लक्षणों के आधार पर पौधों तथा जन्तुओं में विभेद किया जा सकता है—

### पादप व जन्तुओं का अन्तर (Difference Between Plants and Animals)

क्र. सं०	गुण	पादप	जन्तु
1.	वृद्धि	पौधे जीवन के अन्त तक वृद्धि करते हैं।	जन्तुओं में वृद्धि एक निश्चित आयु तक ही होती है।
2.	कोशिका-भित्ति	पौधे की कोशिका का सबसे बाहरी आवरण 'सेल्युलोज' की बनी हुई कोशिका भित्ति है।	जन्तु कोशिका का सबसे बाहरी आवरण कोशिका-झिल्ली है। जन्तुओं में कोशिका भित्ति नहीं पाई जाती है।
3.	पोषण	कवक व कुछ परजीवी पौधों को छोड़कर सभी पौधे सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, अतः पौधे स्वपोषी होते हैं।	पौधों द्वारा तैयार भोजन को लेते हैं, अतः जन्तु परपोषी होते हैं।

4.	प्रकाश संश्लेषण	हरे पौधों द्वारा सूर्य के प्रकाश व क्लोरोफिल वर्णक की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल का उपयोग करके अपना भोजन ग्लूकोज बनाने की क्रिया प्रकाश संश्लेषण कहलाती है।	क्लोरोफिल न पाए जाने के कारण (केवल यूग्लीना को छोड़कर) प्रकाश संश्लेषण में असमर्थ।
5.	रसधानी	पदपों में बड़ी व केन्द्रीय रसधानियां पाई जाती है।	जन्तुओं में छोटी-छोटी रसधानियां पाई जाती हैं, जो केन्द्र में नहीं होतीं।
6.	लाइसोसोम्स	लगभग अनुपस्थित	उपस्थित
7.	तारक काय	लगभग अनुपस्थित	केन्द्रक के पास पाया जाता है तथा कोशिका विभाजन में सहायक होता है।

## कोशिका विज्ञान (Cytology)

जीव विज्ञान की वह शाखा, जिसके अन्तर्गत कोशिका की संरचना एवं क्रियाकलापों का अध्ययन किया जाता है, कोशिका विज्ञान कहलाती है।

### कोशिका (Cell)

- कोशिका प्रत्येक जीवधारी की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।
- प्रत्येक जीवधारी (पौधे व जन्तु) का शरीर कोशिका से मिलकर बना होता है।
- कोशिका की खोज सर्वप्रथम रॉबर्ट हुक (1665) ने की। स्वनिर्मित सूक्ष्मदर्शी के द्वारा कॉर्क का अध्ययन करने पर उन्होंने कुछ खोखले कक्षकों को देखा, जिसे उन्होंने कोशिका कहा।
- रॉबर्ट हुक ने अपनी कोशिका सम्बन्धी खोजों का वर्णन 'माइक्रोग्राफिया' पुस्तक में किया है।
- रॉबर्ट हुक ने जिन कक्षकों को कोशिका कहा था, वे वास्तव में मृत कोशिका भित्ति थी।
- सर्वप्रथम जीवित तथा मुक्त कोशिका की खोज ल्यूवेनहॉक ने की थी।

### कोशिका सिद्धान्त (Cell Theory)

कोशिका सिद्धान्त जर्मन वनस्पति विज्ञानी श्लाइटेन तथा जर्मन जन्तु विज्ञानी श्वान ने दिया था। कोशिका सिद्धान्त के मुख्य बिन्दु निम्नलिखित हैं –

1. प्रत्येक जीव का शरीर एक कोशिका (एककोशिकीय) या कई कोशिकाओं (बहुकोशिकीय) से मिलकर बना है।
2. प्रत्येक कोशिका अपनी पूर्ववर्ती कोशिकाओं से ही बनती है।
3. सभी कोशिकाओं की मूल संरचना व रासायनिक संगठन समान होते हैं।
4. प्रत्येक जीवधारी अपनी कोशिकाओं में होने वाली क्रियाओं व पारस्परिक सम्बन्ध के कारण ही जीवित रह पाता है।

### कोशिका सिद्धान्त (Cell Theory)

वाइरस जो कि एक पूर्ण परजीवी है, कोशिका सिद्धान्त का अपवाद है, क्योंकि किसी सजीव कोशिका में प्रवेश करने से पूर्व यह क्रिस्टल अणु के समान निर्जीव होता है, जबकि सजीव कोशिका में प्रवेश करते ही यह वृद्धि, प्रजनन—जैसे सजीवों के गुण दर्शाता है।

### कोशिका की आकृति एवं माप (Shape & Size of Cell Theory)

- कोशिकाओं की संख्या, आकृति एवं माप में विविधता होती है, जिसका उल्लेख निम्नलिखित है—  
कोशिकाओं की आकृति गोलाकार, घनाकार, लम्बी, अथवा शाखित हो सकती है।  
अब तक ज्ञात सूक्ष्मतम कोशिका अथवा माइकोप्लाज्मा, गैलिसेप्टिकम है, जो लगभग 0.3– (10 मी.) है।
- शूतुरमुर्ग का अण्डा सर्वाधिक बड़ी कोशिका है, जिसका व्यास 6 इंच होता है।

**एककोशिकीय जीव** : वे जीव जिनका शरीर केवल एक कोशिका का ही बना होता है, जैसे—अमीबा, पैरामीशियम।

**बहुकोशिकीय जीव** : वे जीव जिनके शरीर में एक से अधिक कोशिकाएँ पाई जाती हैं, जैसे—उच्च पादप व जन्तु।

**कोशिका के प्रकार (Types of Cell)**

कोशिका में पाये जाने वाले केन्द्रक की संरचना के आधार पर कोशिकाएँ दो प्रकार की होती हैं—

अ. प्रोकैरियोटिक कोशिका और                      ब. यूकैरियोटिक कोशिका

**अ. प्रोकैरियोटिक कोशिका :** ऐसी कोशिकाएँ जिनमें केन्द्रक अविकसित होता है, प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ कहलाती हैं। इन कोशिकाओं में केन्द्रक झिल्ली नहीं होती है। जीवाणु नीलहरित शैवाल आदि जीवों की कोशिकाएँ प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं के मुख्य उदाहरण हैं।

**ब. यूकैरियोटिक कोशिका :** ऐसी कोशिकाएँ जिनमें केन्द्रक सुविकसित है, यूकैरियोटिक कोशिकाएँ कहलाती हैं। उच्च पौधों एवं जन्तुओं में यूकैरियोटिक कोशिका पाई जाती है। इन कोशिकाओं में केन्द्रक झिल्ली पाई जाती है।

क्र. सं०	प्रोकैरियोटिक कोशिका (Prokaryotic Cell)	यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic Cell)
1.	Pr. = Primary (प्रारम्भिक / आदि) Karyon = Nucleous (केन्द्रक) ये आदिम कोशिकाएँ (Primitive Cells) हैं। इनमें प्रारम्भिक व अविकसित केन्द्रक होता है।	Eu = Well development (विकसित) Karyon = (केन्द्रक) ये सुविकसित कोशिकाएँ हैं। इनमें पूर्ण विकसित केन्द्रक पाया जाता है।
2.	इनमें केन्द्रक कला (Nuclear Membrane) का अभाव होने के कारण केन्द्रकीय पदार्थ सम्पूर्ण कोशिका में बिखरा हुआ रहता है। केन्द्रिका अनुपस्थित।	केन्द्रक कला (Nuclear Membrane) उपस्थित, केन्द्रिका उपस्थित।
3.	DNA गोलाकार व नग्न होता है, अर्थात् प्रोटीन के साथ जुड़ा होता है। हिस्टोन प्रोटीन का पूर्णतः अभाव।	प्रोटीन के साथ जुड़ा हुआ पाया जाता है। हिस्टोन प्रोटीन उपस्थित।
4.	केवल एक गुणसूत्र पाया जाता है।	बहुगुणित गुणसूत्र पाये जाते हैं।
5.	झिल्लीयुक्त कोशिका अंगक जैसे—माइटोकॉण्ड्रिया, हरित लवक, अन्तः प्रदव्यी जालिका, गॉल्जी काय, लाइसोसोम, तारक काय आदि नहीं पाये जाते हैं।	सभी कोशिका अंगक उपस्थित।
6.	कोशिका विभाजन विखण्डन अथवा मुकुलन के द्वारा होता है।	कोशिका विभाजन समसूत्री अथवा अर्द्धसूत्री प्रकार का होता है।
7.	कोशिका झिल्ली में कुछ अंतर्वलन पाये जाते हैं, जिन्हें मीसोसोम कहते हैं। सम्भवतः ये श्वसन में सहायक हैं।	श्वसन मुख्यतः माइटोकॉण्ड्रिया में होता है।



- 1. माइटोकॉण्ड्रिया :** माइटोकॉण्ड्रिया खोखली एवं बेलनाकार रचनाएँ हैं जो कोशिका द्रव्य में बिखरी रहती है। उल्लेखनीय है कि माइटोकॉण्ड्रिया प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में नहीं मिलती हैं। ये केवल यूकैरियोटिक कोशिका में पाई जाती है जिसका मुख्य कार्य श्वसन क्रिया को सम्पादित करना है। प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में माइटोकॉण्ड्रिया के समरूप रचनाएँ मौसोसोम पाई जाती हैं, जो श्वसन कार्य तथा कोशिका विभाजन का कार्य करती हैं। माइटोकॉण्ड्रिया स्तनधारियों की परिपक्व तथा फ्लोरम की सीव ट्यूब में नहीं पाई जाती हैं। सामान्यतः इनकी संख्या 50 से 50,000 प्रति कोशिका होती है। माइटोकॉण्ड्रिया में वायु में उपस्थित में भोजन का विखण्डन होता है और ऊर्जा मुक्त होती है जो ATP के रूप में संचित रहती है। यही कारण है कि माइटोकॉण्ड्रिया को 'कोशिका' का पावरहाउस कहा जाता है।
- 2. लवक :** लवक सभी पादप कोशिकाओं व कुछ प्रोटोजोआ (जैसे—युग्लीना) में पाए जाते हैं। लवक कोशिका में पाए जाने वाले 'सबसे बड़े अंगक' होते हैं। इनमें विशिष्ट प्रकार के वर्णकों के आधार पर शिम्पर ने इन्हें 3 भागों में बाँटा है—  
**अ. हरित लवक**      **ब. वर्णी लवक**      **स. अवर्णी लवक**  
**हरित लवक** में पर्णहरित के पाये जाने के कारण ही यह हरे रंग का होता है। यह प्रकाश संश्लेषण क्रिया के केंद्र हैं इसलिये ये सिर्फ प्रकाश संश्लेषक पादप कोशिकाओं में ही पाए जाते हैं।  
**वर्णी लवक** पौधों में पाए जाने वाले क्योंकि उनके हरित लवक, वर्णी लवकों में परिवर्तित हो जाती हैं, अर्थात् तीनों प्रकार के लवक आपस में परिवर्तित हो सकते हैं।  
**अवर्णी लवक** रंगीन लवक है, जो पौधों के संचय अंगों में पाए जाते हैं, जैसे—मक्का, आलू, गेहूँ आदि।
- 3. अन्तः प्रद्वयी जालिका —** ये कोशिकाद्रव्य में पाई जाने वाली चपटी, नालिका सदृश रचनाएँ हैं, जो कोशिका में अतः झिल्लिका तन्त्र बनाती हैं। यह केन्द्रक से कोशिका झिल्ली तक फैली हुई होती हैं। यह दो प्रकार की होती हैं—  
**अ. चिकनी**      **ब. खुरदरी**  
**अ. चिकनी अन्तःप्रद्वयी जालिका :** इसकी सतह पर राइबोसोम्स की अनुपस्थिति के कारण यह चिकनी होती है। यह लिपिड ग्लाइकोजन तथा स्टीरॉइड संश्लेषण में सहायक होता है।  
**ब. खुरदरी अन्तःप्रद्वयी जालिका :** सतह पर राइबोसोम्स राइबोफोरिन I व II की सहायता से जुड़े रहते हैं। राइबोसोम्स के कारण ही इनकी सतह खुरदरी होती है। राइबोसोम्स की उपस्थिति के कारण यह प्रोटीन संश्लेषण व स्त्रवण में सक्रिय भाग लेती है।
- 4. गॉल्जी कॉय :** गॉल्जी कॉय को पौधों में डिक्टियोसोम कहा जाता है। गॉल्जी कॉय का मुख्य कार्य संवेष्टन, संग्रहण व स्त्रवण करना है। गॉल्जी कॉय ग्लाइकोलिपिड व ग्लाइकोप्रोटीन निर्माण का प्रमुख सिल है।
- 5. राइबोसोम्स :** यह राइबो न्यूक्लिक अम्ल व प्रोटीन से बनी रचनाएँ हैं, जिन पर कोई आवरण नहीं पाया जाता है। जन्तु कोशिका में इन्हें सर्वप्रथम जॉर्ज पैलेड नामक वैज्ञानिक ने खोजा था, अतः इन्हें पैलेड कण भी कहा जाता है। राइबोसोम प्रोटीन संश्लेषण में सहायक होते हैं। प्रोटीन संश्लेषण के समय 4–5 राइबोसोम्स समूह पर एकत्रित हो जाते हैं, जिन्हें कहा जाता है। राइबोसोम का निर्माण केन्द्रिका के द्वारा होता है।
- 6. लाइसोसोम :** ये जन्तु कोशिका में प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। इनका निर्माण 'संवेष्टन विधि' द्वारा गॉल्जी कॉयों में होता है। इनमें सभी प्रकार के जल अपघटकीय एन्जाइम (लाइपेज, प्रोटीएज, न्यूक्लियेज, फास्टेज आदि) पाए जाते हैं। लाइसोसोम अपने एन्जाइम के कारण अन्तः कोशिकीय पाचन करते हैं। कभी—कभी लाइसोसोम अपनी ही कोशिका का पाचन कर कोशिका को नष्ट कर देते हैं, इसी कारण इन्हें 'आत्महत्या की थैली' कहा जाता है।



7. **स्फीरोसोम** : ये पादप कोशिका के लाइसोसोम कहे जाते हैं। ये वसा-संश्लेषण व संग्रहण करते हैं।

8. **तारककाय व तारक केन्द्रक** : यह सभी जन्तु-कोशिका व निम्न पादपों की कोशिकाओं (फंजाई, ब्रायोफाइटा, फर्न, जिम्नोस्पर्म) में पाया जाता है। तारकाय दो बेलनाकार संरचनाओं-तारक केन्द्रकों से मिलकर बना होता है। तारक केन्द्रक के जोड़े की डिप्लोसोम कहा जाता है। तारक केन्द्रक के चारों ओर का भाग सेन्ट्रोस्फीयर कहलाता है। प्रत्येक तारक केन्द्रक की संरचना बैलगाड़ी के पहिये के समान होती है, जो नौ समान दूरी पर स्थित परिधीय ट्यूब्यूलिन सूत्रों से बने होते हैं।

9. **माइक्रोबॉडीज** : अ. परॉक्सीसोम : यह पौधों में होने वाले 'प्रकाशीय श्वसन' में सहायक तथा कोशिका में हाइड्रोजन परऑक्साइड ( $H_2O_n$ ) उत्पादन में सहायक होता है।

ब. ग्लाइऑक्सीसोम : यह मुख्यतः ग्लाइऑक्सीलेट-चक्र (ग्लूकोनियोजेनेसिस) में भाग लेता है।

10. **रसधानी** : कोशिकाद्रव्य में पानी, रस तथा उत्सर्जित पदार्थों को घेरे हुये एक संरचना पाई जाती है, जिसे रसधानी कहते हैं। रसधानी एकल झिल्ली से घिरी होती है, जिसे टोनोप्लास्ट कहा जाता है। पादप कोशिका में यह कोशिका का 90 प्रतिशत तक सीन घेरता है। अमीबा में संकुचनशील रसधानी उत्सर्जन के लिये महत्वपूर्ण होती है।

### केन्द्रक (Nucleus)

केन्द्रक कोशिका का नियंत्रण केन्द्र होता है। केन्द्रक में क्रोमोसोम तथा जीन उपस्थित रहते हैं। प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं (बैक्टीरिया, नील हरित शैवाल) आदि में केन्द्रक पूर्ण विकसित नहीं होता है। इसी कारण इसे **Incipient Nucleus** कहते हैं। केन्द्रक निम्नलिखित चार भागों से मिलकर बनता है

अ. **केन्द्रकीय आवरण** : दो झिल्लियों का बना केन्द्रक के चारों ओर का आवरण है, जिसके द्वारा केन्द्रक कोशिकाद्रव्य से पृथक रहता है। बाहरी झिल्ली अन्तःप्रदव्यी जालिका से जुड़ी होती है, जिस पर राइबोसोम भी पाए जाते हैं।

ब. **केन्द्रक द्रव्य** : केन्द्रक के अन्दर गाढा अर्द्धतरल व पारदर्शी द्रव पाया जाता है, जिसे केन्द्रक द्रव्य कहते हैं।

स. **केन्द्रिका** : यह एक झिल्ली रहित रचना है। यह राइबोसोमल संश्लेषण हेतु सील है, अतः इन्हें 'भण्डारगृह' कहा जाता है। सक्रिय रूप से प्रोटीन संश्लेषण करने वाली कोशिकाओं में केन्द्रिका की संख्या अधिक व उनका आकार भी बड़ा होता है।

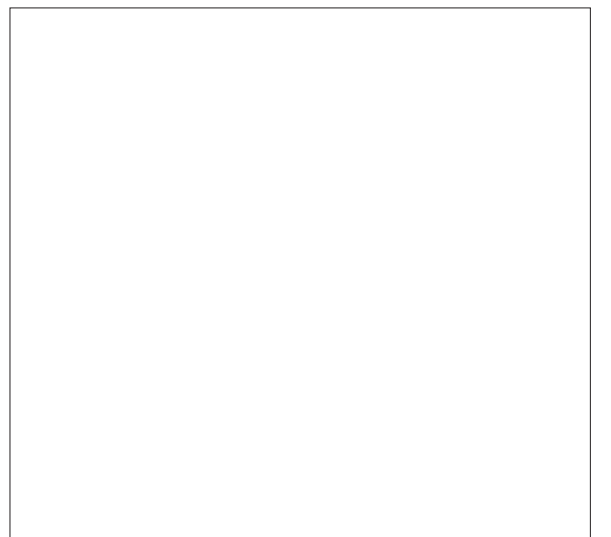
द. **क्रोमेटिन जालिका** : केन्द्रक में अत्यधिक फैली व विस्तृत धागेनुमा रचनाएँ पाई जाती हैं, जिन्हें क्रोमेटिन जाल कहा जाता है। विभाजन के समय यही क्रोमेटिन जाल संघनित व व्यवस्थित होकर मोटी छड़ जैसा हो जाता है, जिन्हें गुणसूत्र कहा जाता है। क्रोमेटिन से बनी रचना होती है।

### गुणसूत्र (Chromosome)

क्रोमोसोम मुख्यतः DNA (40%), क्षारीय हिस्टोन प्रोटीन (40%), का बना होता है। सभी यूकैरियोटिक कोशिकाओं में एक निश्चित संख्या में गुणसूत्र पाए जाते हैं। मनुष्य में  $2n=46$  ( $2n=23$ ) क्रोमोसोम पाए जाते हैं। मनुष्य की एक कोशिका में गुणसूत्रों में इकट्ठा रहता है। प्रत्येक, गुणसूत्र के आधे भाग को 'क्रोमेटिड' कहा जाता है। दोनों क्रोमेटिड, गुणसूत्र-बिन्दु पर आपस में जुड़े रहते हैं। गुणसूत्र आनुवांशिक सूचनाओं को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक ले जाने के लिये उत्तरदायी होते हैं।

यूकैरियोट्स (मनुष्यों) में गुणसूत्र दो प्रकार के होते हैं—

1. 22 जोड़े ऑटोसोमस : शरीर के विभिन्न गुणों का निर्धारण करते हैं।



2. 1 जोड़ा सेक्स क्रोमोसोम, जो X व Y प्रकार के होते हैं, लिंग का निर्धारण करते हैं।

अतः मनुष्य में 22 जोड़े Autosome + XY (नर शिशु)

22 जोड़े Autosome + XX (मादा शिशु)

### **डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड—डी.एन.ए. (Deoxyribonucleic Acid-DNA)**

डी.एन.ए. एक न्यूक्लिक एसिड है जो प्रोटीन के साथ मिलकर क्रोमोसोम की संरचना बनाता है। यह कोशिका के केन्द्रक में धागे के रूप में फेला रहता है। डी.एन.ए. की कुछ मात्रा केन्द्रक के अतिरिक्त माइटोकॉण्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट में भी पाई जाती है। मूल रूप से डी.एन.ए. एक आनुवंशिक पदार्थ है जो लक्षणों या गुणों को माता-पिता से सन्तानों में पहुंचाने का कार्य करता है। यूकैरियोटिक कोशिकाओं में डी.एन.ए. लम्बा, अशाखित तथा सर्पिलाकार होता है जबकि प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं, माइटोकॉण्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट में यह वृत्ताकार होता है। डी.एन.ए. अनेक न्यूक्लियोटाइड का बहुलक होता है। डी.एन.ए. का संरचना तीन प्रकार के पदार्थों से निर्मित होती है—

### **राइबोन्यूक्लिक एसिड—डी.एन.ए. (Ribonucleic Acid-R.N.A.)**

आर.एन.ए. कोशिका द्रव्य में बिखरा रहता है। यह एकल कुण्डलित संरचना है। यह मुख्य रूप से प्रोटीन का निर्माण की प्रक्रिया में भाग लेता है। यह एक गैर आनुवांशिक पदार्थ है, यद्यपि यह कुछ वायरस में आनुवांशिक पदार्थ की तरह कार्य करता है, जैसे— टोबेको मोजेक वायरस आदि। आर.एन.ए. तीन प्रकार का होता है—

1. **मैसेंजर** : यह डी.एन.ए. में अंकित सूचनाओं को प्रोटीन संश्लेषण सिल पर लाने का कार्य करता है।

2. **राइबोसोमल आर.एन.ए.** : इसका निर्माण केन्द्रिका में होता है। यह कोशिका में उपस्थित समस्त आर.एन.ए. का लगभग 80 प्रतिशत होता है। इसका मुख्य कार्य राइबोसोम के संरचनात्मक संगठन में सहायता प्रदान करना है।

3. ट्रांसफर आर.एन.ए. : यह सभी आर.एन.ए. में सबसे छोटा आर.एन.ए. है। इसका मुख्य कार्य अमीनो अम्लो को प्रोटीन संश्लेषण स्थल पर लाना है।

टी.आर.एन.ए. की संरचना जानने में भारतीय मूल के जीव विज्ञानी एच.जी. खुराना का महत्वपूर्ण योगदान है। उनके इस योगदान के लिये उन्हें नीरनबर्ग तथा रॉबर्ट होले के साथ संयुक्त रूप से 1968 में नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

DNA तथा RNA की तुलना (Comparison of DNA and RNA)

क्र. सं०	गुण	DNA	RNA
1.	अवस्थिति	केन्द्रक, माइटोकॉण्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट में उपस्थित।	कोशिका द्रव्य तथा केन्द्रक द्रव्य में उपस्थित।
2.	पिरिमिडीन क्षार	साइटोसीन (C) तथा थायमीन (T)	साइटोसीन तथा यूरेसिल
3.	प्यूरीन क्षार	एडिनीन (A) तथा ग्वानीन (G)	एडिनीन तथा ग्वानीन
4.	पेन्टोज शुगर	डीऑक्सी राइबोस	राइबोस
5.	कार्य	आनुवांशिक सूचनाओं का हस्तांतरण	प्रोटीन संश्लेषण

### केन्द्रक (Nucleus)

जीन आनुवांशिकता की इकाई है। जीन डी.एन.ए. का वह भाग है जो किसी विशिष्ट कार्य को सम्पादित करता है। वायरस में जीन डी.एन.ए. तथा आर.एन.ए. से बना होता है जबकि यूकैरियोटिक जीवों में यह केवल डी.एन.ए. का बना होता है। ह्यूमन जीनोम प्रोजेक्ट के अनुसार मानव में 30 हजार जीन्स मौजूद हैं। जीन अपना कार्य एन्जाइम के माध्यम से करता है, अर्थात् किसी जीव में प्रत्येक जीन एक विशिष्ट एन्जाइम का उत्पादन करता है जो कि विशिष्ट उपापचय क्रिया को नियंत्रित करता है। जम्पिंग जीन की अवधारणा बारबरा मैक क्लिन्टॉक द्वारा मक्का पर प्रयोग के दौरान दी गई थी। ट्रांसपोजोन के नाम से भी प्रचलित जम्पिंग जीन डी.एन.ए. के ऐसे भाग हैं जो एक ही क्रोमोसोम में अथवा एक क्रोमोसोम पर अपनी स्थिति बदलते रहते हैं।

### कोशिकीय उत्सर्जी पदार्थ (Cellular Excretory Substances)

ये मुख्यतः पादप कोशिकाओं द्वारा उत्सर्जित पदार्थ होते हैं, जो पादपों के लिये अनुपयोगी होते हैं। कुछ महत्वपूर्ण उत्सर्जी पदार्थ निम्नलिखित हैं –

- अफीम : कच्चे कैप्सूल से
- कुनैन : सिनकोना की छाल से
- रेसर्पीन : राउवेलफिया की जड़ों से
- निकोटीन : तम्बाकू की पत्तियां से
- कैफीन : कॉफी के बीजों से
- थीन : चाय की पत्तियों से
- मैरीजुआना : भाग (कैनेबिस सटाइवा) से
- एट्रोपीन : एट्रोपा की जड़ों से
- हींग : फेरूला पौधे की जड़ों से प्राप्त रेजिन
- रबर : हीबिया पौधे से प्राप्त लेटेक्स
- कत्था : एकेसिया पौधे की लकड़ी से