

Think
IAS... 



Think
Drishti

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RAS/RTS)

जीव विज्ञान

दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

Code: RJPM13



राजस्थान लोक सेवा आयोग (RAS/RTS)

जीव विज्ञान



641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009

दूरभाष : 011-47532596, 8750187501

टोल फ्री : 1800-121-6260

Web : www.drishtiIAS.com

E-mail : online@groupdrishti.com

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

 www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

 www.twitter.com/drishtiiias

1. जीव एवं उनका वर्गीकरण	5-30
1.1 जीव	5
1.2 जैविक समुदाय का वर्गीकरण	7
1.3 आर्थिक जंतु विज्ञान	20
2. कोशिका विज्ञान	31-44
2.1 कोशिका	31
2.2 कोशिका-विभाजन	38
3. ऊतक	45-56
3.1 पादप एवं जंतु ऊतक	45
3.2 त्वचा	53
4. मानव शरीर के तंत्र-I	57-92
4.1 पाचन तंत्र	57
4.2 पोषण	61
4.3 श्वसन तंत्र	70
4.4 प्रजनन तंत्र	72
4.5 उत्सर्जन तंत्र	83
5. मानव शरीर के तंत्र-II	93-117
5.1 परिसंचरण तंत्र	93
5.2 कंकाल तंत्र	100
5.3 तंत्रिका तंत्र	105
5.4 रासायनिक समन्वय	107
5.5 जनन अंग	114

6. मानव स्वास्थ्य और रोग	118–179
6.1 संक्रामक रोग	118
6.2 असंक्रामक रोग	125
6.3 स्वास्थ्य	130
6.4 मादक पदार्थ	133
6.5 प्रमुख बीमारियाँ	137
6.6 स्वास्थ्य नीतियाँ एवं कार्यक्रम	148
6.7 अन्य पहल	156
6.8 स्वास्थ्य संबंधित समसामयिक मुद्दे	163
6.9 राजस्थान के विशेष संदर्भ में सार्वजनिक स्वास्थ्य उपक्रम	174
7. आनुवंशिकी एवं जैव विकास	180–190
7.1 मेंडल और आनुवंशिकी	180
7.2 मानव में लिंग निर्धारण	182
7.3 मानव के प्रमुख आनुवंशिक रोग	185
7.4 जैव विकास	186
8. पादप कार्र्यिकी	191–202
8.1 प्रकाश-संश्लेषण	191
8.2 पादपों में जनन	192
8.3 पादप हार्मोस	193
8.4 पादप कार्र्यिकी से संबंधित अन्य तथ्य	195

विज्ञान की वह शाखा, जिसके अंतर्गत जीवधारियों का अध्ययन किया जाता है, जीव विज्ञान कहलाता है अर्थात् जीवधारियों का विज्ञान ही जीव विज्ञान है।

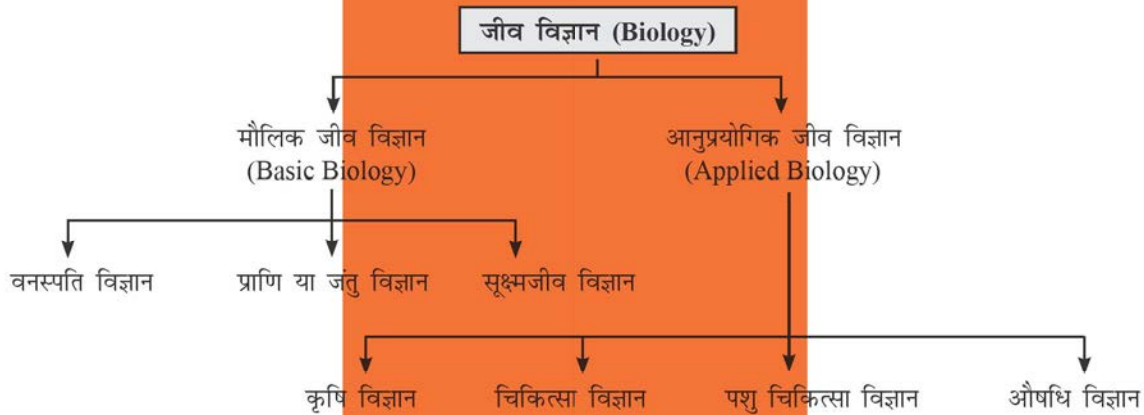
‘जीव विज्ञान’ (Biology) शब्द की उत्पत्ति Bios = Life (जीवन) और Logos = Study (अध्ययन) से हुई है, जिसका प्रयोग सर्वप्रथम लैमार्क (फ्राँस) व ट्रैविरेंस (जर्मनी) ने किया था। जीव विज्ञान को विज्ञान की एक शाखा के रूप में अरस्तू ने स्थापित किया था। इनके द्वारा किये गए कई महत्त्वपूर्ण अध्ययनों के कारण इन्हें ‘जीव विज्ञान का जनक’ कहा जाता है।

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

(i) जंतु विज्ञान (Zoology) (ii) वनस्पति विज्ञान (Botany)

अरस्तू को ‘जंतु 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 in 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—



1.1 जीव (Organism)

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—

- **जीवद्रव्य (Protoplasm):** जीवद्रव्य के बिना जीवन असंभव है। हक्सले ने इसे ‘जीवन का भौतिक आधार’ माना है। जीवद्रव्य में लगभग 90% जल, 7% प्रोटीन, 2% कार्बोहाइड्रेट पाए जाते हैं।
- **कोशिकीय संरचना (Cellular Structure):** सभी सजीवों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई ‘कोशिका’ है। जीव एककोशिकीय (Unicellular) हो या बहुकोशिकीय (Multicellular), उसके शरीर व क्रियाओं की इकाई कोशिका है।
- **निश्चित जीवनचक्र (Definite Life Cycle):** सभी सजीवों का जीवन— (a) जन्म, (b) वृद्धि, (c) प्रजनन और (d) मृत्यु इन घटनाओं में ही पूर्ण होता है।

- हंसा परीक्षण, प्रेसीपीटिन परीक्षण: गाय के दूध में भैंस, बकरी, भेड़ आदि दूध की मिलावट का पता करने हेतु।
- वैनेडियम (III): दूध में नाइट्रेट की उपस्थिति का पता लगाने हेतु।
- पिकरिक अम्ल परीक्षण: दूध में लैक्टोज का वर्णमति (रंग) परीक्षण।

पाश्चुरीकरण (Pasteurization)

72°C तापमान पर 15 सेकेंड तक दूध को गर्म करने (पुनः 5°C तक ठंडा करने) पर उसके जीवाणु नष्ट हो जाते हैं एवं दूध के गुणों का हास नहीं होता। यही 'पाश्चुरीकरण' कहलाता है।

होम पाश्चुरीकरण (Home Pasteurization)

यह 63°C तापमान पर 30 मिनट तक दूध को गर्म कर जीवाणुओं की नष्ट करने की प्रक्रिया है। यह भारत (खासकर गाँवों) में बहुत लोकप्रिय है।

निर्जीवीकरण (Sterilization)

इसमें दूध को बंद कंटेनर में लगातार 15 मिनट के लिये 115°C तापमान पर या कम-से-कम 1 Sec. के लिये 130°C पर गर्म करते हैं। परंतु इससे दूध के गुणों में कमी आ जाती है।

- खीस (Colostrum) में प्रतिजैविक (Antibiotic) गुण पाए जाने के कारण इसमें केसीन की अपेक्षा एलब्यूमिन एवं ग्लोब्यूलिन प्रोटीन अधिक मात्रा में पाए जाते हैं। इसमें विटामिन B₁₂ भी अधिक मात्रा में पाया जाता है। इसमें विटामिन A, B₂, B₉ एवं D भी पाई जाती हैं।
- दुग्ध उत्पादों में सबसे अधिक वसा घी (सबसे ज्यादा 99.5%), क्रीम एवं उसके बाद मक्खन में पाई जाती है तथा सबसे कम दही में पाई जाती है। सबसे अधिक प्रोटीन चीज़ (सर्वप्रमुख) तथा पनीर में पाया जाता है।
- दूध के खराब होने का कारण लैक्टोबैसीलस जीवाणु है।
- दुग्ध परिरक्षक (Milk Preservative): बेंजोइक अम्ल, फार्मलीन, सैलिसिलिक अम्ल आदि।
- दूध स्रावण हेतु आवश्यक हार्मोन- ऑक्सीटोसिन
- दूध का हिमांक (Freezing Point): -0.53 एवं -0.56°C के बीच होता है।
- दूध से क्रीम निकालने की दो विधियाँ प्रचलित हैं- गुरुत्वाकर्षण विधि एवं अपकेंद्रीय विधि।
- दुधारू पशुओं में दूध कूपिका (Alveoli) कोशिकाओं में बनता है। ये कोशिकाएँ रक्त में से अवयवों को लेकर उन्हें दूध में बदल देती हैं। दूध शर्करा (लैक्टोज) के निर्माण में रक्त के ग्लूकोज तथा लैक्टिक अम्ल का उपयोग होता है।

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- कवक की कोशिका भित्ति काइटिन की बनी होती है।
- कैरोलस लीनियस को वर्गिकी का पिता कहा जाता है।
- जीवाणु तथा नीलहरित शैवाल मोनेरा जगत् से संबंधित हैं।
- एनीमेलिया जगत् के अंतर्गत बहुकोशिकीय तथा यूकैरियोटिक जंतु आते हैं।
- लीनियस ने जीवों के नामकरण की द्विनाम पद्धति विकसित की थी।
- अरस्तू को 'जीव विज्ञान का पिता' (Father of Biology) कहते हैं।
- ब्रायोफाइटा को 'पादप वर्ग का उभयचर' कहते हैं।
- जीवाणुभोजी, जीवाणु को संक्रमित करने वाला विषाणु है।
- हरित पादप प्रथम पोषक स्तर के अंतर्गत आते हैं।
- एम्बलिका ऑफिसिनौलिस अफीम का वानस्पतिक नाम है।
- टेरिडोफाइटा वर्ग के पौधे का शरीर जड़, तना तथा पत्ती में विभाजित होता है।

- आर्थोपोडा संघ जंतु जगत् का सबसे बड़ा संघ है।
- पोरीफेरा संघ के जीवों को सामान्यतः स्पंज के नाम से जाना जाता है।
- सीलेंट्रेटा संघ के जंतु जलीय होते हैं, जिनका शरीर कोशिकाओं की दो परतों का बना होता है।
- इकाइनोडर्मेटा जंतुओं में विशिष्ट जल संवहन नालतंत्र पाया जाता है।
- वर्टीब्रेटा (कशेरुकी) सर्वाधिक विकसित जंतुओं का वर्ग है।
- साइनोबैक्टीरिया को प्रथम प्रकाश-संश्लेषी जीव माना जाता है।
- वायरस न्यूक्लियो प्रोटीन से बने होते हैं।
- डब्ल्यू.एम. स्टैनले को वायरस को क्रिस्टल के रूप में सबसे पहले पृथक् करने का श्रेय प्राप्त है।
- जंतु जिनमें परस्पर जनन होता है, जाति स्तर पर सब समान होते हैं।
- वास्तविक देहगुहा का निर्माण भ्रूणीय परिवर्द्धन के मीसोडर्म अवस्था से होता है।
- काइटिन युक्त बाह्य कंकाल कीटों में पाया जाता है।
- हाइड्रा में बिना मस्तिष्क का तंत्रिका तंत्र होता है।
- क्षारीय मृदा में हैलोफाइट्स वर्ग के पौधे अच्छी वृद्धि करते हैं।
- सर्वप्रथम जे.सी. बोस ने बताया कि पेड़-पौधों में जीवन है।
- चमगादड़ उड़ने वाला स्तनपायी है।
- व्हेल सबसे बड़ी स्तनपायी है।
- दलहन में नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्षमता होती है।
- उत्सर्जी तंत्र का गुण पादपों में नहीं पाया जाता है।
- हाइड्रा में रुधिर नहीं होता, फिर भी वह श्वसन करता है।
- आर्थोपोडा में काइटिन युक्त उपचर्म का बना बाह्य कंकाल पाया जाता है।
- ऑक्टोपस मोलस्का संघ का जंतु है।
- सिरके में एसीटिक अम्ल उपस्थित होता है। सिरके को गन्ने के रस को किण्वित करके प्राप्त किया जाता है एवं जिसका उपयोग परिरक्षक के रूप में किया जाता है।
- पोलियो एक ऐसी बीमारी है, जिसके लिये ट्राइवैलेंट के स्थान पर बाईवैलेंट ओ.आर.वी. देने का निर्णय भारत सरकार ने लिया है।
- अजोला एक जैव उर्वरक है, जिसका प्रयोग पशुओं, विशेषतः दुधारू गौ के अनुपूरक भोजन के रूप में किया जाता है।
- दूध से दही बनाने में लैक्टोबैसीलस नामक जीवाणु, कैसीन (दूध में पाया जाने वाला प्रोटीन) की छोटी-छोटी बूंदों को एकत्रित करके दही जमाने में सहायता करते हैं।
- फिरोमोंस कीटों में पाए जाते हैं।
- एंजोला-एलाबीना एक जैव उर्वरक है, जिसका उपयोग चावल जैसी फसल में किया जाता है।
- पौधों में पत्तियों के हरे रंग का प्रमुख कारण पत्तियों में पाया जाने वाला क्लोरोफिल है, जिसके द्वारा प्रकाश संश्लेषण क्रिया के समय हरे रंग को छोड़कर बाकी वर्णों का अवशोषण करने के कारण होता है।
- मैमथ हाथी का पूर्वज है।
- सरीसृप व पक्षी वर्गों के प्राणियों के बीच 'आर्कियोप्टेरिक्स' एक योजक कड़ी का काम करता है।
- एंथोफोबिया पौधों के पुष्पों में पाया जाने वाला एक प्रकार का डर है।
- लौंग पुष्पकली से प्राप्त होती है।
- गाय का दूध 'कैरोटीन की उपस्थिति' के कारण हल्के पीले रंग का होता है।

- समुद्री घोड़ा वास्तविक रूप से एक मछली नहीं है। जैलीफिश, स्टारफिश तथा हागफिश आदि वास्तविक मछलियाँ हैं।
- फसलों में होने वाले रोग, जैसे- सरसों का सफेद किट्ट रोग, मूँगफली का टिक्का रोग, गन्ने का लाल सड़न रोग, चने, का विल्ट रोग, गेहूँ का काला तथा सफेद किट्ट रोग आदि कवक द्वारा होने वाले रोग हैं।
- लीवर फ्लूयक भेड़ की पित्त वाहिनी में रहता है।
- एपीकल्चर एक वैज्ञानिक विधि है, जो शहद के उत्पादन से संबंधित है।
- कुनैन मलेरिया जैसी बीमारी के लिये एक प्रमुख औषधि है, जो आवृतबीजी पादप से प्राप्त होती है।
- मॉरफीन (अफीम का सत्व) फल से प्राप्त होता है। इसे दर्द को दूर करने के लिये प्रयोग किया जाता है।
- आकाशबेल एक परजीवी पौधा है।
- मरुद्भिद् शुष्क जलवायु के भलीभाँति अनुकूलित पेड़-पौधों को कहा जाता है।
- प्रकंद भूमिगत तना होता है तथा खाद्य का संग्रहण करता है। यह मोटा एवं फैला हुआ होता है। यह तना शाखायुक्त तथा शाखारहित भी हो सकता है। साथ ही इसमें अपस्थानिक जड़ भी विकसित हो जाती है। इनमें शल्कपत्र, स्पष्ट पर्व एवं पर्व संधियाँ पाई जाती हैं। इस प्रकार का तना अदरक, हल्दी तथा केला आदि के पौधों में पाया जाता है।
- प्लास्टिक एक ऐसा पदार्थ है, जो जीवाणुओं द्वारा नष्ट नहीं होता है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

- | | | |
|--|--|--|
| 1. प्राचीन काल से दही जमाने के लिये 'बायोटेक्नोलॉजी' की प्रक्रिया में निम्नलिखित जीव की आवश्यकता होती थी—
RAS (Pre) 2012 | (1) जैथोफिल
(3) विटामिन बी-12 | (2) रिबोफ्लेविन
(4) कैरोटीन |
| (1) जीवाणु
(2) विषाणु
(3) कवक
(4) प्रोटोजोआ | 8. लौंग प्राप्त होती है—
(1) जड़ से
(3) फल से | (2) तने से
(4) पुष्पकली से |
| 2. निम्न में से कौन-सा स्तनपायी है?
RAS (Pre) 2010 | 9. निम्नलिखित में से कौन-सी वास्तविक रूप से मछली नहीं है?
RAS (Pre) 2000 | (1) स्टारफिश
(2) जेलीफिश
(3) हागफिश
(4) समुद्री घोड़ा |
| (1) शार्क
(2) स्क्वड
(3) ऑक्टोपस
(4) व्हेल | 10. लाइकेन मिश्रित जीव है, जो बने होते हैं—
RAS (Pre) 2000 | (1) कवक एवं जीवाणु से
(2) कवक एवं शैवाल से
(3) कवक एवं ब्रायोफाइटा से
(4) शैवाल एवं जीवाणु से |
| 3. फिरोमोंस पाए जाते हैं—
RAS (Pre) 2008 | 11. निम्नलिखित में से परजीवी पौधे की पहचान करें—
RAS (Pre) 2000 | (1) घटपर्णी
(2) आकाशबेल
(3) ब्लेडरवर्ट
(4) सूरजमुखी |
| (1) कीटों में
(2) साँपों में
(3) पक्षियों में
(4) चमगादड़ों में | 12. सफेद किट्ट एक महत्वपूर्ण कवक रोग है—
RAS (Pre) 2000 | (1) गेहूँ का
(2) सरसों का
(3) चावल का
(4) बाजरा का |
| 4. मैमथ पूर्वज हैं—
RAS (Pre) 2008 | | |
| (1) कुत्ते के
(2) घोड़े के
(3) ऊँट के
(4) हाथी के | | |
| 5. 'आर्कियोप्टेरिक्स' किन वर्गों के प्राणियों के बीच की योजन कड़ी है?
RAS (Pre) 2008 | | |
| (1) उभयचर व पक्षी
(2) सरी व पक्षी
(3) सरी व स्तनधारी
(4) पक्षी व स्तनधारी | | |
| 6. एंथोफोबिया (Anthophobia) निम्नलिखित का डर है—
RAS (Pre) 2000 | | |
| (1) अधिकारी का
(2) अग्नि का
(3) पुष्पों का
(4) कुत्तों का | | |
| 7. गाय के दूध के हल्के पीले रंग का कारण निम्नलिखित की उपस्थिति से है—
RAS (Pre) 2000 | | |

13. लीवर फ्लूयक पित्त वाहिनी में रहता है-
RAS (Pre) 2000
(1) घोड़े की (2) गाय की
(3) आदमी की (4) भेड़ की
14. एपीकल्चर एक वैज्ञानिक विधि है, जो उत्पादन से संबंधित है-
RAS (Pre) 2000
(1) शहद के (2) रेशम के
(3) सेब के (4) लाख के
15. पौधों में अर्द्धसूत्री विभाजन के अध्ययन के लिये सबसे उपयुक्त भाग होगा-
(1) प्ररोह शीर्ष (2) मूल शीर्ष
(3) परागकोश (4) वर्ण कोशिका
16. जीवाणुभोजी बैक्टीरियोफेज है-
(1) पूँछयुक्त जीवाणु
(2) नवनिर्मित जीवाणु
(3) विषाणु को संक्रमित करने वाला जीवाणु
(4) जीवाणु को संक्रमित करने वाला विषाणु
17. अफीम का वानस्पतिक नाम क्या है?
(1) एम्बलिका ऑफिसिनौलिस
(2) रोवॉल्फया सर्पेन्टाइना
(3) पैपैवर सोम्नीफेरम
(4) सिनकोना सीशीज
18. सबसे बड़ा स्तनपायी कौन-सा है?
(1) ह्वेल मछली (2) अफ्रीकी हाथी
(3) दरियाई घोड़ा (4) ध्रुवीय भालू
19. निम्नलिखित में से जंतु जगत् का सबसे बड़ा संघ कौन-सा है?
(1) एनीलिडा (2) आर्थ्रोपोडा
(3) पोरीफेरा (4) सिलेंट्रेटा
20. निम्नलिखित में से किस वर्ग के पौधों को सामान्यतया 'शैवाल' कहा जाता है?
(1) जिम्नोस्पर्म (2) थैलोफाइटा
(3) एंजियोस्पर्म (4) टेरिडोफाइटा

उत्तरमाला

1. (1) 2. (4) 3. (1) 4. (4) 5. (2) 6. (3) 7. (4) 8. (4) 9. (4) 10. (2)
11. (2) 12. (2) 13. (4) 14. (1) 15. (3) 16. (4) 17. (3) 18. (1) 19. (2) 20. (2)

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 15-20 शब्दों में दीजिये)

1. लाइकेन से आप क्या समझते हैं?
2. थैलोफाइटा वर्ग का सामान्य परिचय दीजिये।
3. पादप तथा जंतुओं में पाँच अंतर बताइये।
4. अरज्जुकी तथा रज्जुकी में दो अंतर बताइये।

लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 50-50 शब्दों में दीजिये)

1. संघ मोलस्का की विशेषता बताइये।
2. नील हरित शैवाल का सामान्य परिचय दीजिये।
3. जीवाणुओं का आर्थिक महत्त्व बताइये।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 100 या 200 शब्दों में दीजिये)

1. पादप जगत् के अंतर्गत आने वाले समूह ब्रायोफाइटा एवं टेरिडोफाइटा में अंतर स्पष्ट करें।
2. आर्थ्रोपोडा (Arthropoda) वर्ग को समझाइये।
3. प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक जीव में मौलिक अंतर क्या है? स्पष्ट करें।
4. लाइकेन को पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल माना जाता है, क्यों?
5. नग्नबीजी (जिम्नोस्पर्म) एवं आवृतबीजी (एंजियोस्पर्म) के संदर्भ में लिखिये।

जीव विज्ञान की वह शाखा, जिसके अंतर्गत कोशिका की संरचना एवं क्रियाकलापों का अध्ययन किया जाता है, कोशिका विज्ञान (Cytology) कहलाती है।

2.1 कोशिका (Cell)

- कोशिका प्रत्येक जीवधारी की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।
- प्रत्येक जीवधारी (पौधे व जंतु) का शरीर कोशिकाओं 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, जिन्हें उन्होंने कोशिका (Cell) कहा।
- रॉबर्ट हुक ने अपनी कोशिका संबंधी खोजों का वर्णन 'माइक्रोग्राफिया' (Micrographia) पुस्तक में किया है।
- रॉबर्ट हुक ने जिन कक्षकों को कोशिका कहा था, वे वास्तव में मृत कोशिका भित्तियाँ (Dead Cell Walls) थीं।
- सर्वप्रथम जीवित तथा मुक्त कोशिकाओं की खोज ल्यूवेनहॉक (Leeuwenhoek) ने की थी।

कोशिका सिद्धांत (Cell Theory)

कोशिका सिद्धांत जर्मन वनस्पति विज्ञानी (German Botanist) श्लाइडेन तथा जर्मन जंतु विज्ञानी (German Zoologist) श्वान ने दिया था। कोशिका सिद्धांत के मुख्य बिंदु निम्नलिखित हैं—

1. प्रत्येक जीव का शरीर एक कोशिका (एककोशिकीय) या कई कोशिकाओं (बहुकोशिकीय) से मिलकर बना होता 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 संबंध के कारण ही जीवित (सजीव) रह पाता है।

कोशिका सिद्धांत का अपवाद (Exception of Cell Theory)

विषाणु, जो एक पूर्ण परजीवी (Obligate Parasite) है, कोशिका सिद्धांत का अपवाद है, क्योंकि किसी सजीव कोशिका में प्रवेश करने से पूर्व यह क्रिस्टल (Crystal) अणु के समान निर्जीव होता है, जबकि सजीव कोशिका में प्रवेश करते ही यह वृद्धि, प्रजनन जैसे सजीवों के गुण दर्शाता है।

जंतु और पादप कोशिका में अंतर		
	जंतु कोशिका	पादप कोशिका
ऊर्जा संग्रह	जंतु कोशिका में ऊर्जा का संग्रह कार्बोहाइड्रेट व ग्लाइकोजन के रूप में होता है।	पादप कोशिका में ऊर्जा का संग्रह स्टार्च के रूप में होता है।
वृद्धि	जंतु कोशिका के आकार में वृद्धि एक निश्चित आयु तक होती है।	पादप कोशिकाओं में वृद्धि मुख्यतः कोशिका के आकार में वृद्धि करने से होती है।
कोशिका भित्ति	जंतु कोशिका में कोशिका भित्ति अनुपस्थित	पादप कोशिका में कोशिका भित्ति पाई जाती है जो सेल्यूलोज की बनी होती है।
तारकाय	उपस्थित	अनुपस्थित

ऊतक कोशिकाओं का एक ऐसा समूह है, जिसका उद्भव एक समान कोशिकाओं से होता है तथा उनके कार्य भी प्रायः समान होते हैं। अधिकांश ऊतकों का आकार एवं आकृति एक समान होती है। विभज्योतक तथा स्थायी दो प्रमुख ऊतक हैं। इसका वर्गीकरण का आधार कोशिकाओं के विभक्त होने अथवा न होने पर निर्भर है।

हम जानते हैं कि बहुकोशिकीय जीवों में लाखों-करोड़ों-अरबों कोशिकाएँ होती हैं। इनमें से अधिकतर कोशिकाएँ कुछ ही कार्यों को संपन्न करने में सक्षम होती हैं। शरीर का प्रत्येक विशेष कार्य कोशिकाओं के एक विशेष समूह द्वारा किया जाता है अर्थात् शरीर के अंदर एक निश्चित कार्य, एक निश्चित स्थान पर कोशिकाओं के एक विशिष्ट समूह द्वारा संपन्न किया जाता है। कोशिकाओं के ये समूह 'ऊतक' कहलाते हैं। जैसे पेशी ऊतक, रक्त इत्यादि।

अर्थात् एक समान आकृति वाली वे कोशिकाएँ जो आकृति में एक समान होती हैं तथा किसी कार्य को एक साथ संपन्न करती हैं, समूह में मिलकर एक ऊतक का निर्माण करती हैं।

3.1 पादप एवं जंतु ऊतक (Plant and Animal Tissue)

पौधों और जंतुओं के कार्य एवं संरचना में अंतर के कारण उनके ऊतकों में भी स्पष्ट अंतर होता है। चूँकि पौधे गति नहीं करते बल्कि संरचनात्मक दृढ़ता के साथ स्थिर रहते हैं। अतः उनके अधिकांश ऊतक सहारा देने वाले होते हैं तथा उन्हें संरचनात्मक शक्ति प्रदान करते हैं। उल्लेखनीय है कि ऐसे अधिकांश ऊतक मृत होते हैं, लेकिन जीवित ऊतकों के समान ही पौधों की यांत्रिक शक्ति प्रदान करते हैं। इसके विपरीत जंतुओं के अधिकांश ऊतक जीवित होते हैं।

हम जानते हैं कि पौधों की वृद्धि जीवन भर होती रहती है, लेकिन जंतुओं में एक निश्चित उम्र के बाद वृद्धि नहीं होती है। इसके अलावा पौधों की वृद्धि कुछ क्षेत्रों में ही सीमित रहती है, जबकि जंतुओं में ऐसा नहीं होता है।

पादप ऊतक (Plant Tissue)

ऊतकों की विभाजन क्षमता के आधार पर पादप ऊतकों को दो प्रमुख वर्गों में रखा गया है— विभज्योतक ऊतक (Meristematic Tissue) एवं स्थायी ऊतक (Permanent Tissue)।

विभज्योतक ऊतक (Meristematic Tissue)

इनका मुख्य कार्य कोशिका विभाजन द्वारा निरंतर नई कोशिकाओं का निर्माण करना है। कोशिकाएँ विभाजित होकर पौधों की लंबाई और मोटाई को बढ़ाने में सहायक होती हैं। पौधों की जड़ एवं तनों के शीर्ष भाग पर शीर्षस्थ विभज्योतक ऊतक (Apical Meristematic Tissue) एवं पार्श्व भाग में पार्श्वस्थ विभज्योतक ऊतक (Lateral Meristematic Tissue) उपस्थित होता है। पत्तियों के आधार में अंतर्वेशी विभज्योतक ऊतक (Intercalary Meristematic Tissue) पाए जाते हैं, जो स्थायी ऊतक के बीच-बीच में उपस्थित होते हैं।

इनके प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं—

- विभज्योतक ऊतक की कोशिकाएँ अधिक क्रियाशील होती हैं तथा इनकी कोशिका भित्ति पतली होती है।
- ये आपस में सघनता से जुड़ी रहती हैं, इसलिये इनमें अंतर्कोशिकीय स्थान नहीं होता है।
- इनमें एक स्पष्ट केंद्रक और सघन एवं पर्याप्त कोशिका द्रव्य पाया जाता है।



4.1 पाचन तंत्र (Digestive System)

मनुष्य के पाचन तंत्र में सम्मिलित अंगों को दो मुख्य भागों में बाँटा गया है- A. आहार नाल तथा B. सहायक पाचक ग्रंथियाँ।

आहार नाल (Alimentary Canal)

यह एक लंबी व सतत् नलिका है जो मुख (Mouth) से गुदा (Anus) तक फैली हुई होती है। मनुष्य की आहार नाल लगभग **30 फीट लंबी** होती है जो निम्नलिखित भागों में बँटी रहती है-

(a) मुखगुहा, (b) ग्रसनी, (c) ग्रासनली, (d) आमाशय, (e) आँत (छोटी आँत एवं बड़ी आँत)

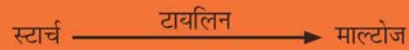
मुखगुहा (Oral Cavity or Buccal Cavity)

- मुखगुहा आहार नाल का पहला भाग है। मुखगुहा में जीभ तथा दाँत होते हैं।
- स्वाद का अनुभव करने के लिये जीभ की ऊपरी सतह पर **स्वाद कलिकाएँ** (Taste Buds) पाई जाती हैं जो मीठा, खट्टा, नमकीन व कड़वे स्वाद का अनुभव करवाती हैं।

मम्स/गलसुआ (Mumps): यह पैरामिक्सो (Paramyxovirus) वायरस द्वारा फैलाई जाने वाली बीमारी है, जिसमें पैरोटिड ग्रंथि में सूजन, जलन व दर्द होने लगता है।

मुखगुहा में पाचन (Digestion in Mouth Cavity)

- पाचन का प्रारंभ मुखगुहा से ही हो जाता है जहाँ भोजन को 'लार' (Saliva) की सहायता से मथा जाता है।
- मनुष्य में तीन जोड़ी लार ग्रंथियाँ पाई जाती हैं।
- सभी लार ग्रंथियाँ लार स्रावित करती हैं जिनमें 99 प्रतिशत जल तथा 1 प्रतिशत एंजाइम होता है। लार में मुख्यतः दो प्रकार के पाचक एंजाइम- **टायलिन (Ptyalin)** व **लाइसोजाइम (Lysozyme)** पाए जाते हैं।
- मेढक और व्हेल मछली में लार-ग्रंथियाँ नहीं पाई जाती हैं।
- लार में 'टायलिन' नामक एंजाइम उपस्थित होता है जो भोजन के **स्टार्च को डाइसैकराइड माल्टोस में तोड़ देता है।**



- लार में उपस्थित **लाइसोजाइम व थायोसायनेट आयन** भोजन के साथ आए हुए **सूक्ष्म जीवों व जीवाणुओं** को नष्ट कर देते हैं।
- भोजन में उपस्थित **लगभग 30 प्रतिशत मंड (Starch)** का पाचन मुखगुहा में ही हो जाता है।

दाँत (Teeth)

- मनुष्य 'विषमदंती' (Heterodont) होता है अर्थात् मनुष्य में 4 प्रकार के दाँत पाए जाते हैं, कृतक (Incisor), रदनक (Canine), अग्रचर्वणक (Premolar) एवं चर्वणक (Molar)।
- कृतक (Incisor) सबसे आगे के दाँत हैं, जिनका कार्य भोजन को काटना होता है।
- रदनक (Canine) नुकीले दाँत होते हैं जिनका कार्य भोजन को फाड़ना होता है।
- अग्रचर्वणक (Premolar) तथा चर्वणक (Molar) को 'गाल दंत' (Cheek Teeth) कहा जाता है जिनका कार्य भोजन को पीसना होता है। बच्चों में Premolar दाँत नहीं पाया जाता है।

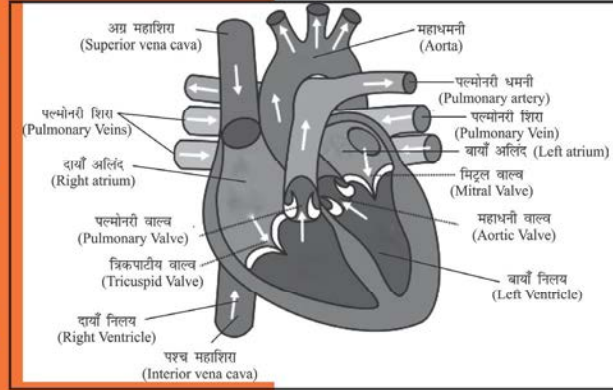
5.1 परिसंचरण तंत्र (Circulatory System)

शरीर में रुधिर का परिसंचरण सदैव एक निश्चित दिशा में होता है और रुधिर परिसंचरण का कार्य हृदय द्वारा संपादित किया जाता है। रुधिर परिसंचरण की खोज विलियम हार्वे ने की थी।

बहुकोशिकीय जंतुओं के शरीर में विभिन्न पोषक पदार्थों, गैसों, उत्सर्जी पदार्थों आदि के परिवहन के लिये एक तंत्र होता है, जिसे परिसंचरण तंत्र कहा जाता है।

मनुष्यों में रुधिर तथा लसीका द्वारा पचे हुए भोजन, ऑक्सीजन, हार्मोन, अपशिष्ट उत्पाद जैसे विविध पदार्थ संबंधित अंगों एवं ऊतकों तक पहुँचाए जाते हैं।

रक्त परिसंचरण तंत्र हृदय, रुधिर एवं रुधिर वाहिकाओं से मिलकर बना होता है।



मानव हृदय की बाह्य संरचना

हृदय (Heart)

हृदय बंद मुट्ठी के आकार का होता है जो दोनों फेफड़ों के मध्य वक्षगुहा में स्थित रहता है तथा थोड़ा सा बाईं तरफ झुका रहता है। यह एक दोहरी झिल्ली 'पैरीकार्डियम' से घिरा रहता है। हृदय में चार कक्ष होते हैं, जिनमें दो कक्ष अपेक्षाकृत छोटे तथा ऊपर को पाए जाते हैं, जिन्हें अलिंद (Atrium) कहते हैं तथा दो कक्ष अपेक्षाकृत बड़े होते हैं, जिन्हें निलय (Ventricle) कहते हैं। सामान्य मनुष्य के हृदय का वजन लगभग 300 ग्राम होता है। यह प्रति मिनट 70 से 80 बार धड़कता है। एक वयस्क व्यक्ति का रक्तचाप लगभग 120/80 होता है। यह रक्तचाप वायुमंडलीय दाब से अधिक होता है।

- हृदय की धड़कन पर नियंत्रण के लिये पोटैशियम (K) आवश्यक है।
- प्रकुंचन दाब (Systolic Pressure) = 120 mmHg तथा आकुंचन दाब (Diastolic Pressure) = 80 mmHg के अंतर को नाड़ी दाब (Pulse Pressure) = 40 mmHg कहते हैं।
- हृदय लगभग 5 लीटर रक्त प्रति मिनट पंप करता है।
- नाड़ी की गति हृदय स्पंदन गति (70-90/मि.) के समान होती है।
- हृदय को रक्त का संभरण करने वाली धमनियाँ, हृदय धमनियाँ (Coronary Arteries) कहलाती हैं, जो शुद्ध रक्त को स्वयं हृदय की दीवार तक पहुँचाने का कार्य करती हैं।

ब्लू बेबी सिंड्रोम

कभी-कभी नवजात शिशुओं में सायनोटिक हृदय रोग (हृदय की संरचनात्मक गड़बड़ी, जैसे-फोरोमेन ओवेल का जन्मोपरांत भी बंद न होना आदि) के कारण उनके रक्त का पूर्ण तरीके से शुद्धीकरण (ऑक्सीजन से युक्त होना) नहीं हो पाता, जिससे उनकी त्वचा, नाखून, होंठ आदि का रंग असामान्य रूप से नीला पड़ जाता है, जिसे ब्लू बेबी सिंड्रोम एवं ऐसे शिशुओं को ब्लू बेबी कहते हैं। अपर्याप्त ऑक्सीजन के कारण रंग का नीला पड़ जाना 'सायनोसिस' भी कहलाता है। कभी-कभी फेफड़े द्वारा रक्त को शुद्ध न कर पाना भी इसका एक कारण होता है।

सायनोसिस का एक अन्य कारण मिथेमोग्लोबिनेमिया (Methemoglobinemia) भी है। इसमें प्रदूषित भूमिगत जल से नाइट्रेट नवजात शिशुओं के शरीर में पहुँच जाता है, जिससे उनके रक्त की ऑक्सीजन वहन क्षमता कमजोर पड़ जाती है एवं शरीर का रंग नीला पड़ जाता है।

प्रारंभ में स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय में चार विभाग थे, जिनके प्रत्येक के अध्यक्ष भारत सरकार के सचिव होते थे-

- स्वास्थ्य और परिवार कल्याण विभाग
- स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग
- आयुष विभाग
- एड्स नियंत्रण विभाग

7 अगस्त, 2014 को एड्स नियंत्रण विभाग का स्वास्थ्य और परिवार कल्याण विभाग में विलय कर दिया गया। इसके अगले ही दिन आयुष विभाग को आयुर्वेद, योग और प्राकृतिक चिकित्सा, यूनानी, सिद्ध तथा होम्योपैथी मंत्रालय (आयुष) के रूप में गठित किया गया जिसके अंतर्गत आयुर्वेद, योग और प्राकृतिक चिकित्सा, यूनानी, सिद्ध और होम्योपैथी प्रणाली की शिक्षा और अनुसंधान का विकास करने पर विशेष बल दिया गया। इस प्रकार अब स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय के दो विभाग हैं और प्रत्येक के अध्यक्ष भारत सरकार के सचिव हैं।

- स्वास्थ्य और परिवार कल्याण विभाग
- स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग

स्वास्थ्य सेवा महानिदेशालय (Directorate General of Health Services – DGHS) स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय का एक संबद्ध कार्यालय है और इसके अधीनस्थ कार्यालय पूरे देश में स्थित हैं। डीजीएचएस सभी चिकित्सा और जन स्वास्थ्य मामलों पर तकनीकी सलाह प्रदान करता है और यह विभिन्न स्वास्थ्य सेवाओं का कार्यान्वयन करता है।

शरीर में होने वाली अनेक प्रकार की अनियमितताओं को ही रोग या बीमारी (Disease) कहा जाता है। रोग की स्थिति में शरीर ठीक ढंग से कार्य नहीं कर पाता। ऐसे पदार्थ या सूक्ष्मजीव जो शरीर में रोग उत्पन्न करते हैं, रोगकारक या पैथोजन कहलाते हैं। रोगों के उपचार के लिये दवाओं (Drugs) का प्रयोग सर्वप्रथम हिप्पोक्रेट्स (Hippocrates) ने किया था। अतः इन्हें औषधि विज्ञान का पिता (Father of medicology) कहा जाता है।

पहले रोगों को ईश्वर के क्रोध का परिणाम माना जाता था लेकिन बाद में यह अवधारणा बदल गई और ज्ञात हुआ कि रोग अनेक सूक्ष्मजीवों तथा हानिकारक पदार्थों से उत्पन्न होते हैं। **रॉबर्ट कोच** (Robert Koch) ने प्रमाणित किया कि पशुओं में होने वाला एंथ्रेक्स (Anthrax) रोग सूक्ष्मजीवी जीवाणुओं (Bacteria) द्वारा होता है। यह जीवाणु एंथ्रेक्स जीवाणु (Bacillus Anthracis) था। रॉबर्ट कोच का यही सिद्धांत रोग का कीटाणु सिद्धांत कहलाता है।

मानव रोग मुख्यतः दो वर्गों में विभाजित किये जाते हैं (i) जन्मजात रोग, (ii) उपार्जित रोग

जन्मजात रोग (Congenital Disease)

ये रोग गर्भावस्था तथा जन्म के समय से ही जीवों के शरीर में विद्यमान रहते हैं। ये रोग अनेक कारणों से हो सकते हैं, जैसे- गर्भावस्था के समय चोट या भ्रूण के गुणसूत्रों (Chromosomes) में असामान्यता (Abnormality) आदि। हीमोफीलिया, हृदय के विकार, वर्णांधता आदि जन्मजात रोग हैं।

उपार्जित रोग (Acquired Disease)

ये रोग जन्म के बाद तथा जीवन काल के दौरान शरीर में उत्पन्न होते हैं। उपार्जित रोग दो प्रकार के होते हैं-

- (i) संक्रामक रोग
- (ii) असंक्रामक रोग

6.1 संक्रामक रोग (Infectious or Communicable Disease)

ऐसे रोग जीवों में एक-दूसरे के संपर्क में आने पर फैलते हैं। ये रोग हानिकारक सूक्ष्मजीवों, जैसे- जीवाणु (Bacteria), विषाणु (Virus), प्रोटोजोआ, कवक आदि से फैलते हैं।

जीव विज्ञान की वह शाखा जिसके अंतर्गत हम उत्तरोत्तर पीढ़ियों में होने वाली विभिन्न लक्षणों की वंशागत (Heredity) व विभिन्नताओं (Variations) का अध्ययन करते हैं, आनुवंशिकी कहलाती है।

7.1 मेंडल और आनुवंशिकी (Mendel and Genetics)

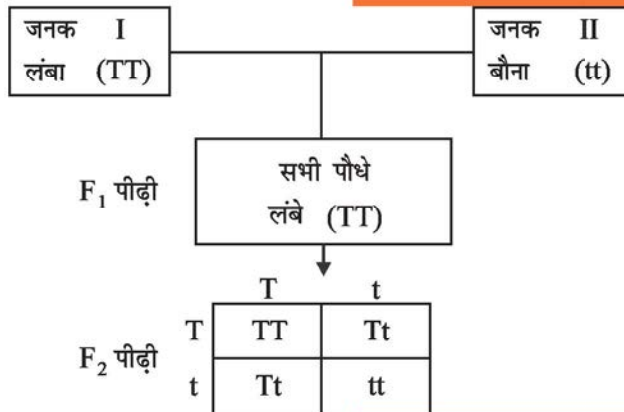
वंशागत के नियमों का प्रथम वैज्ञानिक अध्ययन ग्रेगर जॉन मेंडल ने किया था। अतः इन्हें आनुवंशिकी का जनक (Father of Genetics) कहा जाता है।

मेंडल, जो कि ऑस्ट्रिया में एक पुजारी थे, ने आनुवंशिकी संबंधी अपने प्रयोग मटर के पौधे (Pea Plant) पर किये। मेंडल को जीन व क्रोमोसोम की संरचना के संबंध में कोई ज्ञान नहीं था।

मेंडल ने सर्वप्रथम एक जोड़ी विपरीत गुणों और फिर दो जोड़ी विपरीत गुणों की वंशागत का अध्ययन किया, जिन्हें क्रमशः एक संकरिय क्रॉस तथा द्विसंकरिय क्रॉस कहते हैं।

एक संकरिय क्रॉस (Monohybrid Cross)

यह मेंडल द्वारा किया गया सरलतम क्रॉस है, जिसमें उन्होंने केवल एक लक्षण की वंशागत का ही अध्ययन किया। मेंडल ने मटर की दो प्रजातियों लंबे (Tall) व बौने (Dwarf) के मध्य क्रॉस कराया तथा पाया कि F_1 पीढ़ी में सभी पौधे लंबे थे। जब F_1 पीढ़ी का स्व-परागण (Self Pollination) कराया गया तो F_2 पीढ़ी के पौधों का फीनोटाइप अनुपात 3 : 1 और जीनोटाइप अनुपात 1 : 2 : 1 पाया गया।



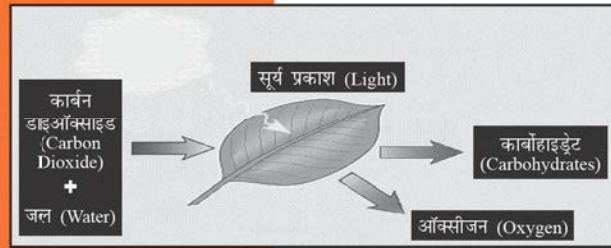
आनुवंशिकी में प्रयुक्त प्रमुख शब्दावली

1. **गैमीट (Gamete):** लैंगिक संयुग्मन (Sexual fusion) के लिये विशिष्टीकृत जनन कोशिका [अंडाणु (Ovum) तथा शुक्राणु (Sperms)]
2. **ट्रेट (Trait):** वंशानुगत लक्षण
3. **क्रॉस (Cross):** दो जीवों का समागम, गैमीट्स का संयुग्मन
4. **जाइगॉट (Zygote):** नर व मादा गैमीट्स के संयुग्मन के उपरांत बनी संरचना
5. **यूनिट फैक्टर (Unit Factor) (जीन):** प्रत्येक जीव में एक विशिष्ट लक्षण के लिये उत्तरदायी।
6. **एलील (Allele):** एक ही गुण के विभिन्न पर्यायी रूपों को प्रकट करने वाले लक्षण कारकों को एक-दूसरे का युग्म विकल्पी या एलील कहते हैं।
7. **लोकस (Locus):** प्रत्येक क्रोमोसोम पर जीन की स्थिति।
8. **होमोजाइगॉट (Homozygote):** एक जीन के समान एलील TT या tt
9. **हेट्रोजाइगॉट (Heterozygote):** एक जीन के असमान एलील (Tt)।
10. **फीनोटाइप (Phenotype):** जीव के बाह्य आकारिकी लक्षण
11. **जीनोटाइप (Genotype):** जीव की जीनी संरचना
12. **संकर (Hybrid):** जननिक रूप से असमान (Genotypically Different) जनकों द्वारा उत्पन्न संतति (Offsprings)
13. **P पीढ़ी:** संकर में प्रयुक्त जीव (P = Parents)
14. **F_1 पीढ़ी:** प्रथम संतानीय पीढ़ी (I Filial generation)
15. **F_2 पीढ़ी:** द्वितीय संतानीय पीढ़ी (II Filial generation)

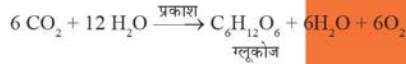
पादप कार्यिकी वनस्पति विज्ञान का एक विषय है जिसमें पौधों की कार्यात्मक संरचना एवं कार्य पद्धतियों का अध्ययन किया जाता है। इसके अंतर्गत पौधों की मूलभूत प्रक्रियाओं, यथा- प्रकाश-संश्लेषण, पादप पोषण, श्वसन, वृद्धि, प्रजनन, पादप हार्मोंस के कार्य, अनुवर्तन, अनुकुंची गति, पर्यावरणीय तनाव, दीप्तकालिता, वाष्पोत्सर्जन एवं पादप-जल संबंध आदि का अध्ययन किया जाता है।

8.1 प्रकाश-संश्लेषण (Photosynthesis)

सूर्य के प्रकाश में पौधों की कोशिकाओं में उपस्थित पर्णहरित (क्लोरोफिल) की सहायता से कार्बन डाइऑक्साइड व जल के संयोग से कार्बन युक्त यौगिकों (कार्बोहाइड्रेट्स एवं ग्लूकोज) के निर्माण की प्रक्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं। यह एक जैव रासायनिक अभिक्रिया है।



प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया



अतः इस प्रक्रिया में CO_2 लेने व O_2 छोड़ने की क्रिया होती है।

- प्रकाश-संश्लेषण के लिये पर्णहरित की उपस्थिति आवश्यक है।
- प्रकाश-संश्लेषण में विकिरण ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा में बदलकर खाद्य पदार्थों में संचित हो जाती है।
- वायुमंडलीय CO_2 से कार्बन एवं जल से हाइड्रोजन ली जाती है।
- जल के अपघटन से निकली ऑक्सीजन इस अभिक्रिया में उप-उत्पाद के रूप में वायुमंडल में मुक्त होती है।
- प्रकाश-संश्लेषण का अंतिम उत्पाद ग्लूकोज है जो शीघ्र ही मंड में बदल जाता है।
- प्रकाश-संश्लेषण में लाल रंग सर्वाधिक प्रभावकारी है।
- कृत्रिम प्रकाश में भी प्रकाश-संश्लेषण होता है।
- प्रकाश-संश्लेषण में प्राप्यतम ऊर्जा (Free Energy) स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तित होती है और संचित हो जाती है।
- पृथ्वी पर अधिकांश ऑक्सीजन शैवालों द्वारा उत्पादित होती है।
- सौर ऊर्जा का अधिकतम स्थिरीकरण हरे पादपों द्वारा होता है।
- पराबैंगनी क्षति से पादपों की रक्षा करने वाला वर्णक कैरोटिनॉइड है।

पादपों में श्वसन (Respiration in Plants)

पादपों में श्वसन ऑक्सीजन एवं कार्बन डाइऑक्साइड के आदान-प्रदान से शरीर की सतह द्वारा विसरण क्रिया से होता है। प्राणियों की तुलना में पादपों में श्वसन तीन तरह से भिन्न होता है-

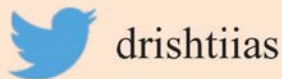
- पादपों की श्वसन दर प्राणियों की अपेक्षा धीमी होती है।
- पादपों के सभी भाग, जैसे- मूल, तना और पत्ती श्वसन करते हैं।
- पादपों के एक भाग से दूसरे भाग तक गैसों का परिवहन बहुत कम होता है।

डी.एल.पी. बुकलेट्स की विशेषताएँ

- आयोग के नवीनतम पैटर्न पर आधारित अध्ययन सामग्री।
- पैराग्राफ, बुलेट फॉर्म, सारणी, फ्लोचार्ट तथा मानचित्र का उपयुक्त समावेश।
- विषयवस्तु की सरलता, प्रामाणिकता तथा परीक्षा की दृष्टि से उपयोगिता पर विशेष ध्यान।
- क्विक रिवीजन हेतु प्रत्येक अध्याय में महत्त्वपूर्ण तथ्यों का संकलन।
- प्रत्येक अध्याय के अंत में विगत वर्षों में पूछे गए एवं संभावित प्रश्नों का समावेश।

Website : www.drishtiIAS.com

E-mail : online@groupdrishti.com



641, First Floor, Dr. Mukherjee Nagar, Delhi-110009

Phones : 011-47532596, +91-8130392354, 813039235456