

13. जीव एवं समष्टियाँ

[ORGANISMS AND POPULATIONS]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. फोटोफिलस पौधे का उदाहरण है—
 (a) सूर्यमुखी (b) एबीज
 (c) टैक्सस (d) उपर्युक्त सभी।
2. मृतोपजीवी पौधे का उदाहरण है—
 (a) ओरोबेंकी (b) मोनोट्रोपा
 (c) बेलेनोफोरा (d) रेफ्लीशिया।
3. पूर्ण मूल परजीवी पादप है—
 (a) बेलेनोफोरा (b) मोनोट्रोपा
 (c) रेफ्लीशिया (d) ड्रोसेरा।
4. मुक्त प्लावी पौधों का उदाहरण है—
 (a) पिस्टिया (b) ट्रापा
 (c) इकोर्निया (d) उपर्युक्त सभी।
5. जलीय पौधों का महत्वपूर्ण लक्षण है—
 (a) काँटयुक्त अविकसित तना (b) रोमिल पत्तियाँ
 (c) कोमल एवं श्लेष्मयुक्त तना (d) इनमें से कोई नहीं।
6. धँसे हुए वातरंघ पाये जाते हैं—
 (a) मरुद्भिदों में (b) जलीय पौधों में
 (c) स्थलीय पौधों में (d) तैरते हुए पौधों में।
7. स्पंजी जड़ें पायी जाती हैं—
 (a) जूसिया में (b) जलकुंभी में
 (c) ट्रापा में (d) पिस्टिया में।
8. पौधों की वृद्धि के लिए सर्वाधिक उपयोगी मृदा है— (म. प्र. 2016)
 (a) बलुई मृदा (b) दोमट मृदा
 (c) गाद मृदा (d) मृत्तिका मृदा।
9. धँसे हुए रन्ध्र (Sunken stomata) पाये जाते हैं— (म. प्र. 2009 सेट A)
 (a) मरुद्भिद पौधों में (b) जलीय पौधों में
 (c) स्थलीय पौधों में (d) तैरते हुए पौधों में।
10. वायवीय श्वसन मूलें या न्यमैटोफोर पाये जाते हैं—

प्रश्न 7. एक ऐसे आवृत्तबीजी पादप का नाम बताइये जिसमें जड़ तंत्र अनुपस्थित होता है।

उत्तर—वाल्फिया।

प्रश्न 8. किन्हीं दो मुक्त प्लावी पौधों के नाम लिखिये।

उत्तर—हाइड्रिला, साल्विया।

प्रश्न 9. किन्हीं दो उभयचर पौधों के नाम लिखिये।

उत्तर—रैननकुलस, सैजीटेरिया।

प्रश्न 10. जलकुंभी एवं सिंघाड़े के पौधों में पाये जाने वाले उस अनुकूलन को लिखिये जिसके कारण यह पौधा जल की सतह पर तैरने में सक्षम होता है।

उत्तर—जलीय।

प्रश्न 11. किसी एक मैंग्रूव पौधे का नाम लिखिये।

उत्तर—राइजोफोरा।

प्रश्न 12. स्वतंत्र जड़ वाली मुक्त प्लावी पौधा है।

उत्तर—वाल्फिया।

प्रश्न 13. मांसल होकर पत्तीनुमा संरचना धारक तने को कहते हैं।

उत्तर—पर्णकाय स्तंभ।

प्रश्न 14. चंदन किस प्रकार का पादप है ?

उत्तर—आंशिक मूल परजीवी।

प्रश्न 15. निम्नलिखित के दो-दो उदाहरण दीजिए—

सहजीवी, सहभोजी, फाइटोप्लैंक्टॉन, जूप्लैंक्टॉन एवं जड़युक्त तैरने वाले पौधे।

उत्तर—1. सहजीवी—(i) ईश्चरिचिया, (ii) ट्राइकोनिम्फा (दीमक की आँत में)

2. सहभोजी—(i) ऑर्किड और वृक्ष, (ii) हर्मिट क्रैब (मोलस्क कवच पर)

3. फाइटोप्लैंक्टॉन—(i) नास्टॉक, (ii) एनाबीना

4. जूप्लैंक्टॉन—(i) पैरामीशियम, (ii) यूग्लीना

5. जड़युक्त तैरने वाले पौधे—(i) जूसिया, (ii) लेम्ना।

प्रश्न 16. सघट्टि पर प्रभाव डालने वाले कारकों के नाम लिखिये।

उत्तर—किसी भी जनसंख्या में निम्नलिखित विशेषताएँ पायी जाती हैं—

1. जनसंख्या घनत्व, 2. जन्म-दर, 3. मृत्यु-दर, 4. वयस या आयु वितरण, 5. जैविक क्षमता, 6. जनसंख्या वृद्धि फार्म, 7. जनसंख्या में परिवर्तन, 8. जनसंख्या का प्रकीर्णन।

प्रश्न 17. विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में निवास करने वाली प्रजातियों को क्या कहते हैं ?

उत्तर—एलोट्रोपिक।

प्रश्न 18. एक मृतोपजीवी आवृत्तबीजी पौधे का नाम बताइये।

उत्तर—मोनोट्रापा।

प्रश्न 19. हर्मिट क्रैब और सी-एनीमोन के मध्य का संबंध कहलाता है।

उत्तर—सहजीवन (प्रोटो को-ऑपरेशन)।

प्रश्न 20. इकाई समय में किसी जीवसंख्या में उत्पन्न नये जीवों की वास्तविक संख्या को क्या कहते हैं ?

उत्तर—जन्म-दर।

प्रश्न 21. दो वनस्पति क्षेत्रों के बीच का संक्रमण प्रदेश क्या कहलाता है ?

उत्तर—इकोटोन।

है, जबकि समुद्रीय प्राणियों को बहिःपरासरण (Exosmosis) से सामना करना पड़ता है। जब अलवण जल प्राणी समुद्र के पानी में और समुद्रीय प्राणी अलवण जल में लंबे समय तक नहीं रह सकते क्योंकि उन्हें परासरणीय (Osmotic) समस्याओं का सामना करना पड़ता है। अतः समुद्रीय मछली को अलवण जल की जलजीवशाला (एक्वेरियम) में रखने पर कुछ समय बाद मर जायेगी।

प्रश्न 3. निम्नलिखित में से प्रत्येक को परिभाषित कीजिए (प्रत्येक को 25 शब्दों में)

(1) पॉपुलेशन, (2) जनसंख्या घनत्व, (3) जैव क्षमता, (4) जन्म-दर, (5) मृत्यु-दर। (NCERT)

उत्तर—(1) समष्टि (पॉपुलेशन)—नाइट (1965) के अनुसार, “किसी निश्चित क्षेत्र तथा समय में एक जाति या आपस में घनिष्ठ रूप से सम्बन्धित कई जातियों (जीव, जन्तु तथा पौधों) के समूह को समष्टि कहते हैं।” जैसे—घास के मैदान में टिड्डों का समूह।

(2) जनसंख्या घनत्व—प्रति इकाई क्षेत्रफल या आयतन में उपस्थित एक जाति या आपस में सम्बन्धित कई जातियों की औसत संख्या को जनसंख्या घनत्व कहते हैं।

(3) जैविक क्षमता/जीवीय विभव—अनुकूलतम परिस्थितियों में किसी जनसंख्या या समष्टि में वृद्धि की अधिकतम क्षमता को जैव क्षमता कहते हैं। किसी समष्टि की जैव क्षमता उसके वास्तविक निष्पादन से अधिक होती है, वास्तविक दर में यह अन्तर जैव क्षमता के पर्यावरणीय प्रतिरोध के कारण होता है।

(4) जन्म-दर—इकाई समय में किसी जनसंख्या द्वारा उत्पन्न कुल नए सदस्यों की संख्या जन्म-दर कहलाती है। किसी भी जनसंख्या में जन्म-दर की अधिकतम सीमा होती है, लेकिन वास्तविक जन्म-दर अधिकतम अपेक्षित दर से कम होती है।

वार्षिक जन्म

$$\text{जन्म-दर} = \frac{\text{वार्षिक जन्म}}{\text{मध्य वर्ष की जनसंख्या}} \times 100$$

(5) मृत्यु-दर—इकाई समय में किसी समष्टि में मरने वाले जीवों की औसत संख्या को मृत्यु-दर कहते हैं।

वार्षिक जन्म

$$\text{मृत्यु-दर} = \frac{\text{वार्षिक मृत्यु}}{\text{मध्य वर्ष की जनसंख्या}} \times 100$$

प्रश्न 4. लक्षण प्रारूपी (फीनोटाइपिक) अनुकूलन की परिभाषा दीजिए। एक उदाहरण दीजिए।

(NCERT)

उत्तर—आकारिकी लक्षण बाहर से दिखते हैं अतः ये लक्षण प्रारूपी (फीनोटाइपिक) अनुकूलन होते हैं। अतः ऐसे बाहरी लक्षण जिसके कारण वह जीव वहाँ के पर्यावरण में जीवित रहने में सक्षम होता है, उन्हें लक्षण प्रारूप अनुकूलन (Phenotypic adaptation) कहते हैं। उदा.—मरुस्थलीय पादप जैसे—नागफनी, कैक्टस में पत्तियों का अभाव होता है क्योंकि वे काँटों में रूपान्तरित होकर वाष्पोत्सर्जन को न्यून (कम) कर देती है। मरुस्थल में जल की कमी होती है अतः ये जल की कम-से-कम हानि करते हैं। पत्तियों का कार्य हरे चपटे तनों के द्वारा होता है। अतः काँटे पत्तियों का रूपांतरण है तथा तना, चपटा व हरा पत्ती सदृश होता है।

प्रश्न 5. अधिकतर जीवधारी 45° सेंटी. से अधिक तापमान पर जीवित नहीं रह सकते। कुछ सूक्ष्मजीव (माइक्रोब) ऐसे आवास में जहाँ तापमान 100 सेंटी. से अधिक है, कैसे जीवित रहते हैं ?

(NCERT)

उत्तर—सभी सजीवों में समस्त प्रकार की उपापचयी क्रियाएँ एक निश्चित न्यून तापक्रम पर प्रारम्भ हो जाती हैं। तापक्रम के बढ़ने के साथ-साथ उपापचयी क्रिया की दर भी बढ़ जाती है परंतु और अधिक तापक्रम के

- (ड) बाह्योष्मी (एक्टोथर्मिक) प्राणी,
(च) नितलस्थ (बेंथिक) जोन का जीव।

(NCERT)

उत्तर—(क) आतपोद्भिद् (Heliophytes)—उदाहरण—सूरजमुखी, एमेरेन्थस।

(ख) छायोद्भिद् (Sciophytes)—उदाहरण—पाइसिया, ऐबीज, टेक्सस।

(ग) सजीवप्रजक (Viviparous)—उदाहरण—राइजोफोरा, सेलकोर्निया, सोनेरेशिया आदि।

(घ) आंतरोष्मी (Endothermic) प्राणी—उदाहरण—भृंग, सरीसृप।

(ड) बाह्योष्मी (Ectothermic) प्राणी—उदाहरण—ऊँट, कुत्ता, बिल्ली।

(च) नितलस्थ (Benthos)—उदाहरण—केकड़ा, भृंग, ऐम्फिनोड, सीप, कोरल आदि।

प्रश्न 14. समष्टि (पॉपुलेशन) एवं समुदाय (कम्युनिटी) की परिभाषा दीजिए। (NCERT)

अथवा

समष्टि एवं समुदाय में क्या अन्तर है ?

उत्तर—समष्टि एवं समुदाय में अन्तर—

समष्टि (Population)	समुदाय (Community)
1. समष्टि या आबादी एक ही जाति के जीवधारियों का वह समूह है, जो किसी विशेष क्षेत्र में रहते हैं। दूसरे शब्दों में, समष्टि या आबादी एक ही प्रकार के जीवों का स्थानीय संघ या समूह होती है।	1. किसी विशेष क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के पौधों और जन्तुओं की समष्टियों के समूह को समुदाय (Community) कहते हैं।
2. समष्टि में केवल अन्तःजातीय संघर्ष होता है।	2. इनमें अन्तर्जातीय संघर्ष होता है।
3. समष्टि अकेले जीवित नहीं रह सकती है।	3. समुदाय जीवित रह सकता है।
4. समष्टि सम्पूर्ण परितन्त्र को प्रदर्शित नहीं करती।	4. समुदाय परितन्त्र को प्रदर्शित कर सकता है।

प्रश्न 15. निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए तथा प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए—

(क) सहभोजिता (कमेन्सेलिज्म),

(ख) परजीविता (पैरासिटिज्म),

(ग) छद्मावरण (कैमुफ्लॉज),

(घ) सहोपकारिता (म्युचुअलिज्म),

(ङ) अंतरजातीय स्पर्धा (इंटरस्पेसिफिक कंपीटिशन)।

(NCERT)

उत्तर—(क) सहभोजिता (कमेन्सेलिज्म)—दीर्घ उत्तरीय प्रश्न क्रमांक 3 (2) का अवलोकन कीजिए।

(ख) परजीविता (पैरासिटिज्म)—दीर्घ उत्तरीय प्रश्न क्रमांक 3 (1) का अवलोकन कीजिए।

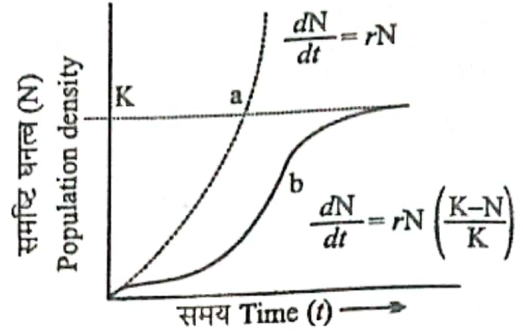
(ग) छद्मावरण (Camouflage)—शिकारी जातियों के परभक्षण के प्रभाव को कम करने के लिए विभिन्न रक्षा विधियाँ विकसित कर ली हैं। इन्हीं विधियों में से एक छद्मावरण है। कीटों और मेढकों की कुछ जातियाँ परभक्षियों से बचने के लिए गुप्त रूप से रंगीन हो जाती हैं। जिससे ये अपने वातावरण में सुगमता से पहचान में नहीं आतीं।

(घ) सहोपकारिता या सहजीविता (Mutualism)—दीर्घ उत्तरीय प्रश्न क्रमांक 3 (2) का अवलोकन कीजिए।

(ङ) अंतरजातीय स्पर्धा (Interspecific competition)—अंतरजातीय संघर्ष में निकटतम रूप से संबंधित जातियाँ विभिन्न संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा करती हैं। उदाहरण के लिए, दक्षिण अमेरिका की कुछ टपती झीलों में आगंतुक फ्लैमिंगो और प्राणि प्लवक के लिये स्पर्धा करती हैं।

प्रश्न 16. उपयुक्त आरेख (डायग्राम) की सहायता से लॉजिस्टिक (संभार तंत्र) समष्टि (पॉपुलेशन) वृद्धि का वर्णन कीजिए। (NCERT)

उत्तर—प्रकृति में किसी भी समष्टि के पास इतने असीमित संसाधन नहीं होते कि चरघातांकी वृद्धि (Exponential growth) होती रहे। इसके कारण सीमित संसाधनों के लिये व्यष्टियों में प्रतिस्पर्धा होती है। आखिर में 'योग्यतम्' व्यष्टि जीवित बनी रहकर जनन करेंगी। अनेक देशों ने इस तथ्य को समझा और मानव समष्टि वृद्धि को सीमित करने के लिए विभिन्न प्रतिबंध लागू किए हैं। प्रकृति में दिए गए आवास के पास अधिकतम संभव संख्या के पालन-पोषण के लिए पर्याप्त संसाधन होते हैं, इससे आगे और वृद्धि संभव नहीं है। उस आवास में इस जाति के लिए इस सीमा की प्रकृति की पोषण क्षमता (Carrying capacity, K) मान लेते हैं।



चित्र—समष्टि वृद्धि वक्र

किसी आवास में सीमित संसाधनों के साथ वृद्धि कर रही समष्टि आरंभ में पश्चतता प्रावस्था (Lag phase) दर्शाती है। उसके बाद त्वरण और मंदन (Acceleration and deceleration) और अंततः अनन्तस्पर्शी (Asymptote) प्रावस्थाएँ आती हैं जब समष्टि घनत्व पोषण क्षमता तक पहुँच जाती है। समय (t) के संदर्भ N का आरेख (Plot) से सिग्मॉइड वक्र (Sigmoid curve) बन जाता है। इस प्रकार की समष्टि वृद्धि विर्हुस्ट पर्ल लॉजिस्टिक वृद्धि (Verhulst-Pearl logistic growth) कहलाती है और निम्नलिखित समीकरण द्वारा वर्णित है—

$$\frac{dN}{dt} = \frac{rN(K-N)}{K}$$

जहाँ, N = समय 't' पर समष्टि घनत्व, r = प्राकृतिक वृद्धि की इंटीन्सिक दर, K = पोषण क्षमता।

अधिकांश प्राणियों की समष्टियों में वृद्धि के लिए संसाधन परिमित (Finite) और देर-सबेर सीमित होने वाले हैं, इसलिए लॉजिस्टिक वृद्धि मॉडल को अधिक यथार्थपूर्ण माना जाता है।

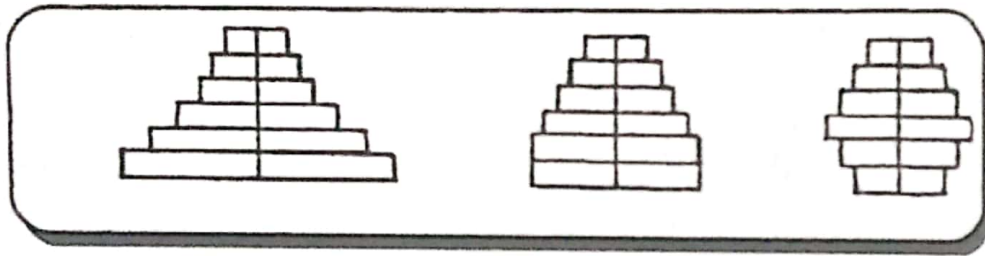
✓ प्रश्न 17. जनसंख्या वृद्धि ग्राफ पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

उत्तर—समष्टि के वृद्धि करने के ढंग को वृद्धि स्वरूप कहते हैं। समष्टियाँ प्रायः दो रूपों में वृद्धि करती हैं, जिन्हें क्रमशः 'J' आकार स्वरूप और 'S' आकार स्वरूप कहते हैं। 'J' आकार स्वरूप का अर्थ है कि जब किसी समष्टि के समय और वृद्धि का ग्राफ खींचते हैं तो यह J आकार का प्राप्त होता है। इस प्रकार की वृद्धि में शुरू में समष्टि का घनत्व तेजी से बढ़ता है, लेकिन वातावरणीय प्रतिरोध या अन्य कारकों के प्रभाव के कारण यह सहसा रुक जाता है। वृद्धि का यह ढंग कुछ शैवालों, कवकों और कीटों में देखा जा सकता है। S आकार के वृद्धि स्वरूप का अर्थ है कि जब किसी समष्टि की वृद्धि और समय का ग्राफ खींचते हैं तो यह S आकार का प्राप्त होता है। यह ग्राफ इस बात को व्यक्त करता है कि शुरू में समष्टि धीरे-धीरे वृद्धि करती है, इसके बाद तेजी से वृद्धि करती है और उसके बाद वातावरणीय प्रतिरोध के बढ़ने पर यह क्रमिक रूप से धीमी गति से वृद्धि करने लगती है। यह वृद्धि स्वरूप सामान्य रूप से अधिकांश समष्टियों में देखा जा सकता है।

प्रश्न 2. समष्टि (पॉपुलेशन) की कोई तीन महत्वपूर्ण विशेषताएँ बताइए और व्याख्या कीजिए।
(NCERT)

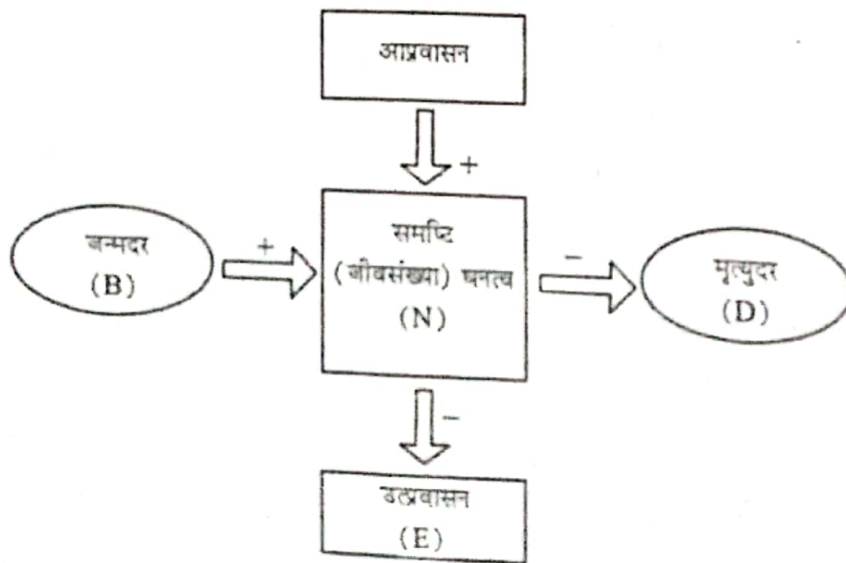
उत्तर—समष्टि में कुछ ऐसे गुण होते हैं जो व्यक्ति जीव में नहीं होते। व्यक्ति, जन्मता और मरता है लेकिन समष्टि में जन्म दरें और मृत्यु दरें होती हैं। समष्टि में इन दरों को क्रमशः प्रति व्यक्ति जन्म दर और मृत्यु-दर कहते हैं। इसलिए दर को समष्टि के सदस्यों के संबंधों में संख्या में परिवर्तन (वृद्धि या हास) के रूप में प्रकट किया। उदाहरण के लिए, अगर किसी ताल में पिछले साल कमल के 20 पौधे थे और जनन द्वारा 8 नए पौधे और हो जाते हैं जिससे वर्तमान समष्टि 20 हो जाती है, तो हम जन्म-दर को $8/20=0.4$ संतति प्रति कमल प्रतिवर्ष के हिसाब से परिकलन (कैल्कुलेट) करते हैं। अगर प्रयोगशाला समष्टि में 40 फलमक्खियों में से 4 व्यक्ति किसी विशिष्टकृत समय अंतराल में, मान लीजिए एक सप्ताह के दौरान मर जाते हैं। तो उस समय के दौरान समष्टि में मृत्यु-दर $4/40=0.1$ व्यक्ति प्रति फलमक्खी प्रति सप्ताह कहलाएगी।

समष्टि का दूसरा विशिष्ट गुण लिंग अनुपात यानि नर एवं मादा का अनुपात है। व्यक्ति या तो नर है या मादा है, लेकिन समष्टि का लिंग अनुपात होता है (जैसे कि समष्टि का 60 प्रतिशत स्त्री है और 40 प्रतिशत नर है)।



चित्र—मानव समष्टि के लिए आयु पिरामिडों का निरूपण

किसी दिए गए समय में समष्टि भिन्न आयु वाले व्यष्टियों से मिलकर बनती है। अगर समष्टि के लिए आयु वितरण (दी गई आयु अथवा आयु वर्ग के व्यष्टियों का प्रतिशत) आलेखित (प्लॉट) किया जाता है तो बनने वाली संरचना आयु पिरामिड कहलाती है (चित्र) मानव समष्टि के लिए आयु पिरामिड आमतौर पर नर और स्त्रियों की आयु का वितरण संयुक्त आरेख को दर्शाता है। पिरामिड का आकार समष्टि की स्थिति प्रतिबिंबित दर्शाता है—(क) क्या यह बढ़ रहा है, (ख) स्थिर है या (ग) घट रहा है।



चित्र—स्त्रियों का आयु वितरण संयुक्त आरेख को दर्शाता है। पिरामिड का आकार समष्टि की स्थिति प्रतिबिंबित दर्शाता है—(क) क्या यह बढ़ रहा है, (ख) स्थिर है या (ग) घट रहा है

प्रश्न 3. निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट कीजिए—

- (1) परजीविता एवं सहजीविता,
- (2) सहजीविता एवं सहभोजिता तथा
- (3) हाइड्रोसियर एवं जिरोसियर।

उत्तर—(1) परजीविता एवं सहजीविता में अंतर—

परजीविता—जब एक जीव दूसरे जीव से पोषण प्राप्त करता है, तो इस संबंध को परजीविता कहते हैं। इसमें एक जीव को लाभ तथा एक को हानि होती है। इस संबंध को सामान्यतः पोषक में कोई रोग पैदा होता है। उदा.— फीताकृमि एवं मनुष्य तथा जूं एवं मनुष्य का सम्बन्ध।

सहजीविता—जब दो जीव साथ-साथ एक-दूसरे से लाभ उठाते हुए जीवनयापन करते हैं, तो इस सम्बन्ध को सहजीविता कहते हैं। इस सम्बन्ध में दोनों ही जीव लाभान्वित होते हैं। उदा.—लाइकेन, मनुष्य के आँत के जीवाणु।

(2) सहजीविता एवं सहभोजिता में अंतर—

सहजीविता—(i) सहजीविता वह सम्बन्ध है, जिसमें दो जीव एक दूसरे को लाभ पहुँचाते हुए जीवित रहते हैं जबकि सहभोजिता या कॉमनसेलिज्म वह सम्बन्ध है, जिसमें एक जीव लाभान्वित होता है, दूसरा नहीं।

(ii) सहजीविता में दोनों जीवों के बीच क्रियात्मक सम्बन्ध होता है, जबकि कॉमनसेलिज्म में दोनों जीवों के बीच क्रियात्मक सम्बन्ध नहीं होता है। उदा.—सहजीविता—लाइकेन तथा लेग्यूमिनोसी कुल के पादपों की जड़ों में पाये जाने वाले जीवाणु का संबंध।

सहभोजिता—ऑर्किड तथा वृक्षों का सम्बन्ध, बंजर एवं हरी भूमि में चरती गाय की पीठ पर बैठे पक्षी का सम्बन्ध।

(3) हाइड्रोसियर एवं जिरोसियर में अंतर—

(i) जल में होने वाले अनुक्रमण को हाइड्रोसियर कहते हैं, जबकि मरुभूमि में होने वाले अनुक्रमण को जिरोसियर कहते हैं।

(ii) हाइड्रोसियर में परिवर्तन अपेक्षाकृत तीव्रता से होता है, जबकि जिरोसियर में परिवर्तन अपेक्षाकृत धीमी गति से होता है।

(iii) हाइड्रोसियर में जलीय पौधे बनते हैं, जबकि जिरोसियर में मरुस्थलीय पौधे बनते हैं। उदा.—झील पारितन्त्र का विकास (हाइड्रोसियर), मरुभूमि में झाड़ियों का विकास।

प्रश्न 4. मरुद्भिद पौधों में पाये जाने वाले आकारिकीय अनुकूलन को लिखिए। (कोई 6)

(म. प्र. 2020)

उत्तर—मरुद्भिद पौधों में आकारीय अनुकूलन—

- (1) मरुद्भिद पौधों की जड़ें लम्बी होती हैं।
- (2) तना मांसल व पत्तीनुमा होता है।
- (3) पत्तियाँ काँटों में बदलती हैं।
- (4) पत्तियों की बाह्य सतह चमकदार होती हैं।
- (5) तने के ऊपर रोम पाए जाते हैं।
- (6) जड़ों के अग्रभाग में मूलटोप पाये जाते हैं।

14. पारिस्थितिक तंत्र (पारितंत्र)

[ECOSYSTEM]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा का प्रवाह होता है—

- (a) एकदिशीय (b) द्वि-दिशीय
(c) तीन-दिशीय (d) चार-दिशीय।

2. पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है—

- (a) सौर ऊर्जा (b) हरे पौधे
(c) भोज्य पदार्थ (d) उपर्युक्त सभी।

3. 'इकोसिस्टम' शब्द का उपयोग सर्वप्रथम किया था—

- (a) टेन्सले ने (b) ओडम ने
(c) रीटर ने (d) मिश्रा एवं पुरी ने।

(म. प्र. 2015)

4. वृक्ष के पारिस्थितिक तंत्र में संख्या का पिरामिड होगा—

- (a) उल्टा (b) सीधा
(c) (a) एवं (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं।

5. सही खाद्य शृंखला है—

- (a) घास → टिड्डे → मेढक → साँप → बाज
(b) घास → मेढक → साँप → मोर
(c) घास → मोर → टिड्डे → बाज
(d) घास → साँप → शशक।

6. झील के पारिस्थितिक तंत्र में जैवभार का पिरामिड होता है—

- (a) सीधा (b) उल्टा
(c) उल्टा या सीधा दोनों (d) इनमें से कोई नहीं।

7. दो विभिन्न समुदायों के बीच उपस्थित वानस्पतिक समूह को कहते हैं—

- (a) इकैड (b) इकोटाइप
(c) इकोटोन (d) इनमें से कोई नहीं।

8. किसी एक जाति के पारिस्थितिक अध्ययन को कहते हैं—

- (a) इकोलॉजी (b) ऑटइकोलॉजी
(c) सिन-इकोलॉजी (d) इनमें से कोई नहीं।

(म. प्र. 2009 सेट B)

9. खाद्य शृंखला प्रारंभ होती है—

प्रश्न 16. वायुमण्डल के विभिन्न घटकों के नाम तथा उनका अनुपात लिखिए।

उत्तर—वायुमण्डल के घटकों के नाम तथा उनका अनुपात—

नाम	अनुपात
ऑक्सीजन	20%
नाइट्रोजन	79%
कार्बन-डाइऑक्साइड	0.03%
हाइड्रोजन	0.00005%

इसके अलावा शेष गैसों, जैसे—हीलियम, आर्गन, नियॉन तथा क्रिप्टॉन अत्यल्प मात्रा में पायी जाती हैं।

प्रश्न 17. अपमार्जक एवं अपघटक में अन्तर बताइए।

उत्तर—अपमार्जक वे जीव हैं, जो दूसरे जीवों के मृत शरीर को भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं।
जैसे—गिद्ध। जबकि अपघटक वे जीव हैं, जो मृत जीवों के शरीर को उनके अवयवों में विघटित कर देते हैं,
जैसे—जीवाणु एवं कवक।

प्रश्न 18. जीवोम एवं पारितन्त्र में अन्तर बताइए।

उत्तर—किसी निश्चित क्षेत्र में आपस में जुड़े वातावरणीय तथा जीवीय घटकों को एक साथ पारितन्त्र कहते हैं। यह जल की एक बूँद से लेकर समुद्र जितना बड़ा हो सकता है, जबकि बहुत बड़े पारितन्त्र को जीवोम कहते हैं। जैसे—महासागर।

प्रश्न 19. पारिस्थितिक तंत्र के जैविक घटकों के नाम लिखिये।

उत्तर—(1) उत्पादक—सभी हरे-पौधे (दूब, जौ, आम आदि)।

(2) उपभोक्ता—(i) प्राथमिक उपभोक्ता—सभी शाकाहारी जन्तु (उदा.—बकरी, टिड्डा, चूहा, हिरण, आदि)।

(ii) द्वितीयक उपभोक्ता—शाकाहारियों को खाने वाले मांसाहारी (उदा.—सियार, लोमड़ी, मेढक, आदि)।

(iii) तृतीयक उपभोक्ता—द्वितीयक उपभोक्ता को खाने वाले जन्तु (उदा.—शेर, बाघ, सर्प, आदि)।

(3) अपघटक—वे जीव, जो मृत जीवों के शरीर को अनेक अवयवों में अपघटित कर देते हैं (उदा.—जीवाणु, कवक)।

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट कीजिए—

(NCERT)

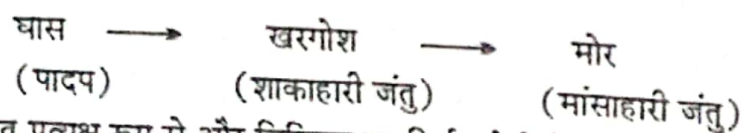
(क) चारण खाद्य शृंखला एवं अपरदन खाद्य शृंखला,

(ख) उत्पादन एवं अपघटन,

(ग) ऊर्ध्ववर्ती (शिखरांश) व अधोवर्ती पिरामिड।

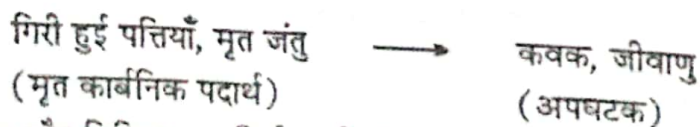
उत्तर—(क) चारण खाद्य शृंखला एवं अपरदन खाद्य शृंखला में अन्तर—

1. चारण खाद्य शृंखला (Grazing food chain)—चारण खाद्य शृंखला पादपों से प्रारंभ होकर छोटे जंतुओं से बड़े जंतुओं की ओर चलती है। जैसे—



यह ऊर्जा के स्रोत हेतु प्रत्यक्ष रूप से और विकिरण पर निर्भर होती है।

2. अपरदन खाद्य शृंखला (Detritus food chain)—यह खाद्य शृंखला मृत जीवों से प्रारंभ होकर सूक्ष्मजीवों की ओर चलती है। जैसे—



यह ऊर्जा के स्रोत हेतु सौर विकिरण पर निर्भर नहीं होती।

(ख) उत्पादन तथा अपघटन में अंतर—

उत्पादन (Production)	अपघटन (Decomposition)
<ol style="list-style-type: none"> हरे पादप प्रकाश संश्लेषण क्रिया के फलस्वरूप जल तथा CO₂ से कार्बनिक भोज्य पदार्थों का संश्लेषण करते हैं। यह क्रिया सौर प्रकाश तथा पर्णहरित की उपस्थिति में होती है। सौर ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा में बदलकर कार्बनिक भोज्य पदार्थों में संचित हो जाती है, इस प्रक्रिया को उत्पादन कहते हैं। 	<ol style="list-style-type: none"> जीवाणु कवक आदि अपघटक मृत जटिल कार्बनिक पदार्थों को सरल पदार्थों में विघटित कर देते हैं। इस प्रक्रिया में ऊर्जा, जल तथा CO₂ मुक्त होती है। रासायनिक ऊर्जा, गतिज ऊर्जा तथा ऊष्मा के रूप में मुक्त होती है, इस प्रक्रिया को अपघटन कहते हैं।

(ग) ऊर्ध्ववर्ती पिरामिड व अधोवर्ती पिरामिड में अंतर—

ऊर्ध्ववर्ती पिरामिड (Upright pyramids)	अधोवर्ती पिरामिड (Inverted pyramids)
<ol style="list-style-type: none"> ऊर्जा के पिरामिड सदैव उर्ध्ववर्ती होते हैं क्योंकि प्रत्येक पोषक स्तर पर ऊर्जा की मात्रा कम हो जाती है। वन पारितंत्र, घास के मैदान पारितंत्र में जीवों की संख्या तथा जैवभार के पिरामिड सीधे बनते हैं क्योंकि प्रत्येक पोषक स्तर पर जीवों की संख्या तथा जैव भार कम होता जाता है। 	<ol style="list-style-type: none"> वृक्ष के पारितंत्र की संख्या का पिरामिड उल्टा या अधोवर्ती होता है। तालाब तथा समुद्र के पारितंत्र में जैवभार का पिरामिड उल्टा बनता है क्योंकि मांसाहारी बड़ी मछलियों का जैवभार प्राणी प्लवक व पादप प्लवक से अधिक होता है।

प्रश्न 2. निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट कीजिए—

(क) खाद्य शृंखला तथा खाद्य जाल (वेब),

(ख) लिटर (कर्टक) एवं अपरद,

(ग) प्राथमिक एवं द्वितीयक उत्पादकता।

उत्तर—(क) खाद्य शृंखला व खाद्य जाल में अंतर—

(NCERT)

(म. प्र. 2019)

खाद्य शृंखला (Food chain)	खाद्य जाल (Food web)
<ol style="list-style-type: none"> पारितंत्र में खाद्य पदार्थों के स्थानान्तरण पथ को खाद्य शृंखला कहते हैं। इसमें ऊर्जा का प्रवाह पथ सरल रेखा में होता है। प्रवाह पथ एकदिशीय होता है। 	<ol style="list-style-type: none"> पारितंत्र में खाद्य शृंखला के संयुक्त पथों को खाद्य जाल कहते हैं। इसमें ऊर्जा का प्रवाह पथ अनियमित होता है। प्रवाह पथ कई दिशाओं में होता है।

(ख) लिटर (कर्टक) एवं अपरद में अंतर—

लिटर (Litter)	अपरद (Detritus)
<ol style="list-style-type: none"> यह मृदा (मिट्टी) की ऊपरी सतह पर पाया जाने वाला जीवधारियों का मृत पदार्थ है, जैसे—पत्ते, छाल, टहनियाँ, पुष्प, फल, गोबर आदि एवं मृत पादप व प्राणियों के अवशेष आदि। ये सभी पदार्थ की भूमि की सतह पर पाये जाते हैं। 	<ol style="list-style-type: none"> यह मृदा में पाये जाने वाले पादप व प्राणियों के अवशेष होते हैं (पत्तियाँ, लकड़ी, टहनियाँ, पुष्प, पादप व प्राणियों के अवशेष मल सहित अपरद बनाते हैं।) यह विघटित अवस्था में होने के कारण पादपों के लिए उपयोगी होता है। यह मृदा में मिलकर मृदा की उर्वरता (Fertility) को बढ़ाता है।

(ग) प्राथमिक एवं द्वितीयक उत्पादकता में अंतर—

प्राथमिक उत्पादकता (Primary productivity)	द्वितीयक उत्पादकता (Secondary productivity)
1. हरे पादप प्राथमिक उत्पादक होते हैं। एक निश्चित समयावधि में प्रति इकाई क्षेत्र द्वारा उत्पन्न किये गये जैव पदार्थ (कार्बनिक पदार्थ) की मात्रा के उत्पादक की दर को प्राथमिक उत्पादकता कहते हैं। इसे भार g/m^2 या ऊर्जा ($Kcal/m^2$) के रूप में व्यक्त किया जाता है।	1. एक पारितंत्र की सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) प्रकाश संश्लेषण के दौरान कार्बनिक तत्व की उत्पादन दर होती है। इसमें से पौधे अपनी जैविक क्रियाओं के लिए कार्बनिक भोज्य पदार्थों का उपयोग करते हैं। इस मात्रा को सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) को घटा देने पर नेट प्राथमिक उत्पादकता (NPP) प्राप्त होती है जो प्राथमिक उपभोक्ता को उपलब्ध होती है। इसे द्वितीयक उत्पादकता कहते हैं।
2. प्राथमिक उत्पादकता दो प्रकार की होती है— सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) तथा शुद्ध या नेट प्राथमिक उत्पादकता (NPP)। $GPP - R = NPP$ (R = श्वसन में क्षति)	2. द्वितीयक उत्पादकता दो प्रकार की होती है—सकल द्वितीयक उत्पादकता (GSP) तथा शुद्ध द्वितीयक उत्पादकता (NSP)। $NSP = GSP - R$ (श्वसन में क्षति)

प्रश्न 3. प्राथमिक उत्पादकता क्या है ? उन कारकों की संक्षेप में चर्चा कीजिए जो प्राथमिक उत्पादकता को प्रभावित करते हैं ? (NCERT)

उत्तर—हरे पादपों द्वारा उत्पादित द्रव्यों की कुल मात्रा को प्राथमिक उत्पादन (Primary production) कहा जाता है। इसे प्रति इकाई समय में प्रति इकाई क्षेत्रफल में उत्पादित जैव भार या संचित ऊर्जा के रूप में व्यक्त करते हैं। सामान्यतया इसे ग्राम/मीटर² वर्ष के रूप में व्यक्त किया जाता है। प्राथमिक उत्पादकता दो प्रकार की होती है—(1) सकल (Gross) तथा, (2) नेट (Net) या वास्तविक या शुद्ध।

प्राथमिक उत्पादकों द्वारा ऊर्जा के पूर्ण अवशोषण की दर को या कार्बनिक पदार्थों यथा जैव भार के कुल उत्पादन की दर को सकल प्राथमिक उत्पादकता (Gross primary productivity) कहते हैं तथा उत्पादकों को श्वसन क्रिया के पश्चात् बचे हुए जैव भार या ऊर्जा की दर को वास्तविक या नेट प्राथमिक उत्पादकता कहते हैं अर्थात् वास्तविक या नेट प्राथमिक उत्पादकता (NPP) = सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) - श्वसन दर (R)।

प्राथमिक उत्पादकता, प्रकाश संश्लेषण तथा श्वसन को प्रभावित करने वाले पर्यावरणीय कारकों से सर्वाधिक प्रभावित होती है जैसे—विकिरण, तापमान, प्रकाश, मृदा की आर्द्रता आदि। जलीय पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादकता प्रकाश के कारण सीमित रहती है। महासागरों (गहरे) में पोषक तत्व (जैसे—नाइट्रोजन, फॉस्फोरस आदि) उत्पादकता को सीमित करते हैं।

प्रश्न 4. अपघटन की परिभाषा दीजिए तथा अपघटन की प्रक्रिया एवं उसके उत्पादों की व्याख्या कीजिए। (NCERT)

उत्तर—आपने शायद सुना होगा कि केंचुए किसान के मित्र होते हैं, क्योंकि ये खेतों और बगीचों में जटिल कार्बनिक पदार्थों का खण्डन करने के साथ-साथ मृदा को भुरभुरा बनाते हैं। इसी प्रकार अपघटन

(Decomposer) जटिल कार्बनिक पदार्थों को अकार्बनिक तत्वों जैसे CO_2 , जल व पोषक पदार्थों में खण्डित करने में सहायता करते हैं तथा इस प्रक्रिया को अपघटन (Decomposition) कहते हैं। पादपों के मृत अवशेष जैसे—पत्तियाँ, छाल, टहनियाँ, पुष्प एवं प्राणियों के मृत अवशेष, मल सहित अपरद (Detritus) बनाते हैं जो कि अपघटन हेतु कच्चे माल का काम करते हैं। इस प्रक्रिया में कवक, जीवाणुओं, अन्य सूक्ष्मजीवों के अतिरिक्त छोटे प्राणियों जैसे—निमेटोड, कीट, केंचुए आदि का मुख्य योगदान रहता है। अपघटन की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण चरण-खण्डन, निक्षालन अपचयन, ह्यूमीफिकेशन (Humification), खनिजीकरण है।

ह्यूमीफिकेशन तथा खनिजीकरण की प्रक्रियाएँ अपघटन के समय मृदा में सम्पन्न होती हैं। ह्यूमीफिकेशन के कारण एक गहरे रंग के क्रिस्टल रहित पदार्थ का निर्माण होता है जिसे ह्यूमस (Humus) कहते हैं। ह्यूमस सूक्ष्मजैविकी क्रियाओं के लिये उच्च प्रतिरोधी होता है और इसका अपघटन बहुत धीमी गति से होना है। स्वभाव से कोलॉइडल होने के कारण यह पोषक के भण्डार का कार्य करता है। ह्यूमस पुनः सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटित होता है और खनिजीकरण प्रक्रिया के द्वारा अकार्बनिक पोषक उत्पन्न होते हैं।

प्रश्न 5. पारिस्थितिक तन्त्र में ऊर्जा के प्रवाह को समझाइए।

(NCERT)

अथवा

पारिस्थितिक तन्त्र में ऊर्जा का प्रवाह क्या है ? खाद्य शृंखला में इसका हास होता है, क्यों ?

अथवा

पारितन्त्र में ऊर्जा के प्रवाह से क्या तात्पर्य है ? किसी पारितन्त्र में विभिन्न पोषी स्तरों पर ऊर्जा का किस प्रकार से हास होता है ? उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

अथवा

ऊर्जा प्रवाह को समझाइए।

(म. प्र. 2019)

उत्तर—पारिस्थितिक तन्त्र में ऊर्जा का प्रवाह—किसी पारिस्थितिक तन्त्र में ऊर्जा स्रोत से ग्रहण की गई ऊर्जा को उत्पादकों से विभिन्न उपभोक्ताओं और अपघटकों की ओर भोजन के रूप में स्थानान्तरण होने की क्रिया को ऊर्जा का प्रवाह कहते हैं।

पारितन्त्र में ऊर्जा का हास—सूर्य द्वारा उत्सर्जित ऊर्जा के एक या दो प्रतिशत भाग को हरे पौधे प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया के द्वारा संगृहीत करते हैं तथा भोज्य पदार्थों में रासायनिक बन्ध के रूप में इकट्ठा कर लेते हैं। डॉ. कैलाश चन्द्र (1972) के अनुसार—पौधों द्वारा भोज्य पदार्थों के रूप में संचित ऊर्जा का लगभग 90% स्वयं की जैविक क्रियाओं और उसके शरीर के बाहर ऊष्मा के रूप में निकल जाता है। शेष 10% भाग संचित भोज्य पदार्थ के रूप में प्राथमिक उपभोक्ताओं द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है। इसी प्रकार प्राथमिक उपभोक्ता भी प्राप्त ऊर्जा का 90% भाग खर्च कर देते हैं और 10% भाग अगली पारितन्त्र श्रेणी को स्थानांतरित कर देते हैं। पारितन्त्र में यही क्रम चलता रहता है और अन्त में अपघटक मृत जीवों के शरीर में बची शेष ऊर्जा के कुछ भाग को बाहरी वातावरण में मुक्त कर देते हैं और कुछ का स्वयं उपयोग कर लेते हैं। इस प्रकार पारितन्त्र में ऊर्जा का एक दिशीय प्रवाह होता रहता है तथा प्रत्येक स्तर में इसमें कमी आती रहती है। अतः पारितन्त्र में आहार-शृंखला जितनी छोटी होगी, ऊर्जा का हास उतना ही कम होगा।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. पारिस्थितिक तंत्र के घटकों की व्याख्या कीजिए।

(NCERT)

उत्तर—पारिस्थितिक तंत्र—टेंसले के अनुसार, “वातावरण के जीवीय तथा अजीवीय घटकों की समन्वित प्रणाली को पारिस्थितिक तंत्र कहते हैं।”

तालाब पारितन्त्र के घटक—तालाब के घटक भी एक प्रारूपिक घटकों के ही समान निम्नलिखित प्रकार के होते हैं—

(A) अजैविक घटक—तालाब का मुख्य अजीवीय घटक जल होता है, जिसमें सभी कार्बनिक तथा अकार्बनिक रसायन घुले रहते हैं।

(B) जीवीय घटक—तालाब पारितन्त्र में सभी जीवीय घटक पाये जाते हैं—

(1) उत्पादक—प्लवक जैसे—*वॉलवॉक्स*, *पेण्डोराइना*, *ऊडोगोनियम*, *स्याइरोगायरा* इत्यादि के अलावा *हाइड्रिला*, *सेजिटेरिया*, *यूट्रिकुलेरिया*, *ऐजोला*, *ट्रापा*, *लेम्ना*, *टाइफा*, *निम्फिया* आदि पादप तालाब पारितन्त्र उत्पादक वर्ग का निर्माण करते हैं।

(2) प्राथमिक उपभोक्ता—इस श्रेणी में जन्तु प्लवक *डेफिनिया*, *साइक्लोप्स*, *पैरामीशियम*, *अमीबा* आदि आते हैं।

(3) द्वितीयक एवं तृतीयक उपभोक्ता—छोटी शाकाहारी मछलियों को खाने वाली बड़ी मछलियाँ द्वितीयक उपभोक्ता एवं सारस तथा मांसाहारी मछली खाने वाले आदमी जल तन्त्र के तृतीयक उपभोक्ता की तरह कार्य करते हैं।

(4) अपघटक—विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीव इसके अन्तर्गत रखे जाते हैं, जो जन्तुओं एवं पादपों के मृत शरीर को विघटित करके फिर से उनके अवयवों को भूमि में मिला देते हैं, जिससे उत्पादक उनका उपयोग कर सकें। कवक *सिफैलोस्योरियम*, *क्लैडोस्योरियम*, *पायथियम*, *कर्बुलेरिया*, *सैप्रोलिग्निया* तथा जीवाणु इस श्रेणी के उदाहरण हैं।

प्रश्न 2. एक पारिस्थितिक तंत्र में कार्बन चक्रण की महत्वपूर्ण विशिष्टताओं की रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए।

(NCERT)

उत्तर—सजीवों के शुष्क भार का 49% भाग कार्बन से बना होता है। समुद्र में 71% कार्बन विलेय के रूप में विद्यमान है। यह सागरीय कार्बन भण्डार वायुमण्डल में CO_2 की मात्रा को नियमित करता है। कुल भूमण्डलीय कार्बन का केवल 1% भाग ही वायुमण्डल में समाहित है। जीवाश्मी ईंधन भी कार्बन के भण्डार का प्रतिनिधित्व करता है। कार्बन चक्र वायुमण्डल, सागर तथा जीवित व मृतजीवों द्वारा सम्पन्न होता है। जैवमण्डल में प्रकाश संश्लेषण के द्वारा प्रतिवर्ष 4×10^{13} कि.ग्रा. कार्बन का स्थिरीकरण होता है। एक महत्वपूर्ण कार्बन की मात्रा CO_2 के रूप में उत्पादकों एवं उपभोक्ताओं के श्वसन क्रिया के माध्यम से वायुमण्डल में वापस आती है। इसके साथ ही भूमि, कचरा सामग्री एवं मृत कार्बनिक पदार्थों के अपघटन प्रक्रिया द्वारा भी CO_2 की काफी मात्रा अपघटकों द्वारा छोड़ी जाती है।

यौगिकीकृत कार्बन की कुछ मात्रा अवसादों में नष्ट होती है और संचरण द्वारा निकाली जाती है। लकड़ी के जलाने, जंगली आग एवं जीवाश्म ईंधन के जलने के कारण, कार्बनिक सामग्री, ज्वालामुखीय क्रियाओं आदि के अतिरिक्त स्रोतों द्वारा वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड को मुक्त करता है।

कार्बन चक्र में मानवीय क्रियाकलापों का महत्वपूर्ण प्रभाव है। तेजी से जंगलों का विनाश तथा परिवहन एवं ऊर्जा के लिए जीवाश्मीय ईंधनों को जलाने आदि से, महत्वपूर्ण रूप से वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड को मुक्त करने की दर बढ़ी है।

प्रश्न 3. पारिस्थितिक पिरामिड को पारिभाषित कीजिए तथा जैव मात्रा या जैव भार तथा संख्या के पिरामिडों की उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए। (NCERT)

अथवा

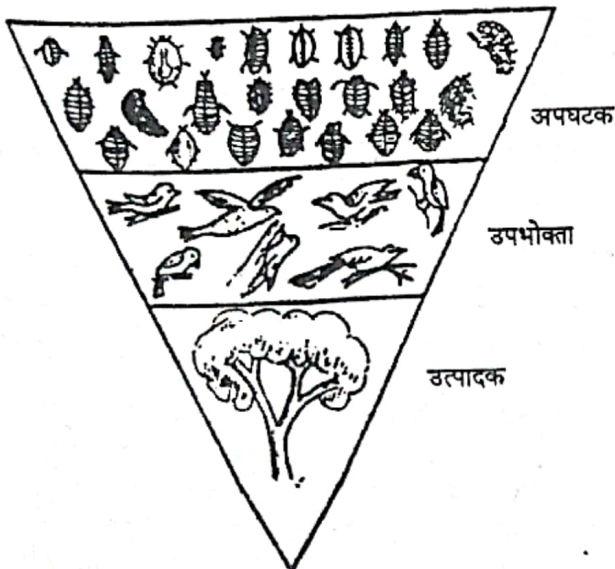
पारिस्थितिक पिरामिड क्या है ? ये कितने प्रकार के होते हैं समझाइए ? (म. प्र. 2019)

उत्तर—आहार शंकु या पारिस्थितिक शंकु—यदि पारितन्त्र के विभिन्न पोषक स्तरों के जीवों की उनकी संख्या, जीवभार तथा उनमें संचित ऊर्जा की मात्राओं के अनुपात को चित्र द्वारा व्यक्त करें तो एक शंकु जैसी आकृति प्राप्त होती है जिसे आहार शंकु कहते हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं—

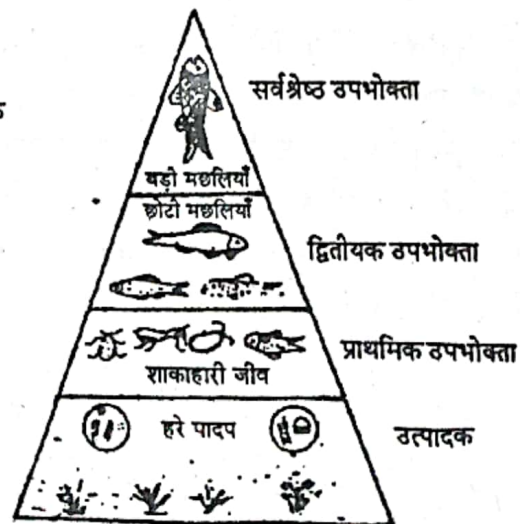
1. जीव संख्या का शंकु—जब आहार शृंखला को पोषक स्तरों का शंकु पोषक स्तरों में उपस्थित जीवों की संख्या के आधार पर बनाते हैं तो इसे जीव संख्या का शंकु कहते हैं। यदि हम संख्या को आधार मानें तो उत्पादकों की संख्या सबसे अधिक तथा इसके बाद के पोषक स्तरों के जीवों की संख्या क्रम से कम होती जाती है। इस कारण इसका शंकु सीधा बनता है, लेकिन एक वृक्ष को आधार मानने पर यह उल्टा बनता है।

2. जीव भार का शंकु—यदि किसी पारितन्त्र में संख्या के स्थान पर जीवों के कुल भार के आधार पर पोषी स्तरों को देखें तो उल्टे तथा सीधे अर्थात् दोनों प्रकार के शंकु बनते हैं।

3. ऊर्जा का शंकु—यदि किसी पारितन्त्र के विभिन्न जैविक घटकों में संचित ऊर्जा को आधार मानकर शंकु का निर्माण करें तो इसे ऊर्जा का शंकु कहते हैं यह शंकु हमेशा सीधा बनता है, क्योंकि प्रत्येक पोषी स्तरों में ऊर्जा में कमी आती जाती है।

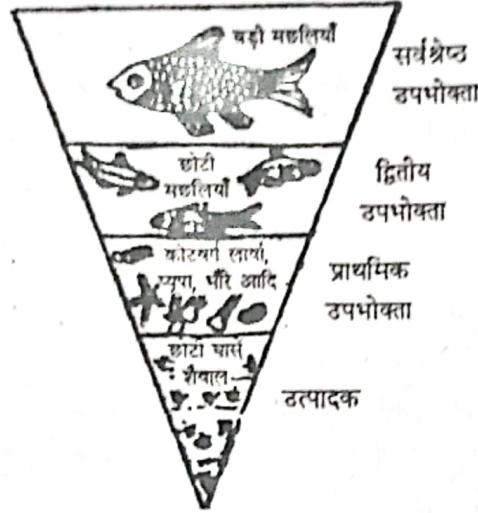


चित्र—एक वृक्ष का उल्टा संख्या पिरामिड



चित्र—तालाब पारितन्त्र के घटकों की संख्या का पिरामिड

तालाब के जीव भार का शंकु—किसी पारिस्थितिक-तन्त्र में जीवित जीवों का इकाई क्षेत्र में शुष्कभार जीव भार कहलाता है। सामान्यतः उत्पादकों का भार सबसे ज्यादा होता है। इसके बाद भार क्रमशः कम होता जाता है इस कारण जीवभार का शंकु सीधा बनता है, लेकिन तालाब पारिस्थितिक-तन्त्र इसका अपवाद है अर्थात् यह उल्टा बनता है क्योंकि तालाब में शैवालों अर्थात् उत्पादों का भार सबसे कम होता है। कीटों और दूसरे सूक्ष्म जीवों का भार उत्पादों से ज्यादा होता है। इसी प्रकार छोटी मछलियों का भार कीटों से ज्यादा और उन पर आश्रित बड़ी मछलियों का भार सबसे ज्यादा होता है।



चित्र—तालाब के जीव भार का शंकु

प्रश्न 4. पारिस्थितिक अनुक्रमण क्या है ? इसके विभिन्न चरण लिखिए। (म. प्र. 2019)

उत्तर—पारिस्थितिक अनुक्रमण (Ecological succession)—विकासशील पारिस्थितिक तंत्र में मौजूद विभिन्न समुदायों में स्थायी समुदाय वाले पारिस्थितिक तन्त्र की स्थापना होने तक परिवर्तन होता रहता है जो कि मुख्यतः जैविक कारकों, जल-वायवीय कारकों, मृदीय कारकों तथा अन्य पर्यावरणीय कारकों की क्रियाशीलता के कारण होता है। यह परिवर्तन तब तक चलता रहता है जब तक कि जीवों का एक ऐसा वर्ग स्थापित नहीं हो जाता, जो उस क्षेत्र में सफलतापूर्वक रह सके एवं जनन कर सके, इसे जैविक अनुक्रमण या पारिस्थितिक अनुक्रमण कहते हैं।

अनुक्रमण की क्रिया निम्नलिखित चरणों में पूर्ण होती हैं—

(1) **मण्डलीकरण (Colonisation)**—किसी नए क्षेत्र में दूसरे जगहों से प्रवर्धकों जैसे बीज, बीजाणु या प्रजनन सम्बन्धी संरचना के आगमन को स्थानान्तरण कहते हैं, जिसके कारण मण्डलीकरण की प्रक्रिया होती है। यह अनुक्रमण में होने वाली सबसे पहली अवस्था है।

(2) **आस्थापन (Eccesis)**—स्थानान्तरण के बाद बीज या बीजाणु अंकुरण कर वृद्धि करते हैं एवं स्वयं को वातावरण के अनुकूल बनाते हैं, यह प्रक्रिया आस्थापन कहलाती है।

(3) **समुच्चयन (Aggregation)**—आस्थापन के बाद पौधों में पुष्पन, फल निर्माण एवं बीजों का उत्पादन होता है। ये बीज अंकुरित होकर उसी स्थान पर पौधों की संख्या में वृद्धि करते रहते हैं, जिससे समष्टियों का समुच्चयन होता रहता है।

(4) **प्रतिस्पर्धा (Competition)**—समुच्चय के फलस्वरूप एक जाति के आबादियों के बीच एवं विभिन्न जातियों के बीच प्रतिस्पर्धा, सीमित संसाधन के विभिन्न घटकों के उपयोग के लिए होने लगती है। जो जीव प्रतिस्पर्धा में सफल नहीं होते हैं, वे धीरे-धीरे नष्ट हो जाते हैं।

(5) **प्रतिक्रिया (Reaction)**—जीवों के समुदाय एवं उसके वास स्थान में मौजूद वातावरणीय कारकों के बीच होने वाली क्रियाओं को प्रतिक्रिया कहा जाता है।

(6) **स्थायीकरण (Stabilization)**—उपर्युक्त प्रक्रियाओं के कारण होने वाले परिवर्तन से वहाँ पर पूर्व से उपस्थित पौधों का जीवित रहना मुश्किल हो जाता है। अतः वे समाप्त होने लगते हैं एवं उनके स्थान पर नए पौधे आने लगते हैं तथा यह प्रक्रिया तब तक चलती रहती है जब तक कि उस स्थान पर चरम वनस्पति का विकास नहीं हो जाता। अनुक्रमण का अन्त चरम समुदाय का स्थायित्व कायम हो जाने से होता है, जिसे स्थायीकरण कहते हैं।

प्रश्न 5. पोषण स्तर क्या है ? समझाइए।

(म. प्र. 2019)

उत्तर—पारिस्थितिक तंत्र के पोषण स्तर (Trophic levels of ecosystem)—पारिस्थितिक तंत्र के सभी जैविकीय स्तर एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं, जिसके कारण पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादक एवं उपभोक्ताओं के विन्यास के परिणामस्वरूप एक सुनिश्चित क्रम उत्पादक से शुरू होकर उपभोक्ताओं के विभिन्न समूहों के बीच खाया एवं खाए जाने की प्रक्रिया के कारण बनता है, जिसे पोषण स्तर कहते हैं।

प्रत्येक पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादक या हरे पौधे प्रथम भोजन स्तर (T_1 - First trophic level) बनाते हैं। पौधों का संचित भोज्य पदार्थ शाकाहारी जन्तुओं के द्वारा उपयोग में लाया जाता है। शाकाहारी जन्तुओं को द्वितीय पोषण स्तर (T_2) कहते हैं। शाकाहारी अर्थात् प्राथमिक उपभोक्ता बाद में द्वितीयक उपभोक्ता द्वारा भोजन के रूप में ग्रहण किये जाते हैं, जिन्हें तृतीय पोषण स्तर (T_3) कहते हैं। तृतीय पोषण स्तर के जन्तु सर्वोच्च मांसाहारी या तृतीयक उपभोक्ता द्वारा ग्रहण किए जाते हैं तथा चतुर्थ पोषण स्तर (T_4) का निर्माण करते हैं। इसी प्रकार जीवों की मृत्यु के पश्चात् उनके शरीर के उत्सर्जी पदार्थ का उपयोग अपघटक अर्थात् सूक्ष्म उपभोक्ता करते हैं जो पाँचवें पोषण स्तर (T_5) कहलाते हैं।

प्रश्न 6. खाद्य शृंखला का वर्णन कीजिए।

(म. प्र. 2020)

उत्तर—पारितन्त्र की खाद्य शृंखला जितनी ही बड़ी होती है, उस पारितन्त्र में ऊर्जा प्रवाह के समय ऊर्जा का हास उतना ही अधिक होता है। सामान्यतः एक पारितन्त्र में एक से अधिक खाद्य शृंखलाएँ पायी जाती हैं। खाद्य शृंखला को समझने के लिए घास पारितन्त्र की एक खाद्य शृंखला का उदाहरण ले सकते हैं—

इसमें हरी घासें उत्पादक के रूप में कार्य करती हैं, जिन्हें टिड्डे प्राथमिक उपभोक्ता के रूप में खाते हैं। इन टिड्डों को मेढक, मेढक को साँप और साँप को मोर खाकर एक सरल सीधी खाद्य शृंखला का निर्माण करते हैं। इसी प्रकार घास पारितन्त्र की दूसरी खाद्य शृंखला चूहा → साँप या बिल्ली → बाज या भेड़िया या कुत्ता के रूप में हो सकती है।

प्रकृति में तीन प्रकार की खाद्य शृंखलाएँ पायी जाती हैं—

(i) **परभक्षी खाद्य शृंखला (Predator food chain)**—यह खाद्य शृंखला हरे पौधों से शुरू होकर क्रम से छोटे जन्तुओं से होते हुए बड़े जन्तुओं की ओर बढ़ती है।

(ii) **परजीवी खाद्य शृंखला (Parasitic food chain)**—यह खाद्य शृंखला बड़े जीवों से क्रमशः छोटे जीवों की ओर चलती है।

(iii) **मृतोपजीवी खाद्य शृंखला (Saprophytic food chain)**—यह खाद्य शृंखला मृत जीवों से सूक्ष्म जीवों की ओर चलती है। जैसे—मृत जीव शरीर, गिद्ध तथा चील और गिद्ध तथा चीलों पर आश्रित परजीवी।

ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत



हरे पौधे (उत्पादक) T_1



टिड्डा (प्रथम उपभोक्ता) T_2



मेढक (द्वितीय उपभोक्ता) T_3



साँप (तृतीय उपभोक्ता) T_4



मोर (चतुर्थ उपभोक्ता) T_5



चित्र—घास पारितन्त्र की एक सरल खाद्य शृंखला