इकाई 8 पारितंत्र के प्रकार : 2. जलीय पारितंत्र

इबःाई की रूपरेखा

8.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
8.2 जलीय पारितंत्र
जलीय जीवों का वर्गीकरण
जलीय आवासों की उत्पादकता को सीमित करने वाले कारक
जलीय पारितंत्रों का वर्गीकरण
8.3 सरो पारितंत्र
झीलें, रुद्धजलागार और गीली भूमियां
झील पारितंत्र के अभिलक्षण
झीलों के जीवजात
झीलों के प्रकार
8.4 सरित पारितंत्र–नदियाँ
नदी तंत्रों के अभिलक्षण
नदियों के जीवजात
8.5 समुद्री पारितंत्र
समुद्री पारितंत्र के मुख्य लक्षण
महासागर के जीवन मंडल
महासागर के जीवजात
8.6 ज्वारनदमुख
ज्वारनदमुखों के लक्षण
ज्वारनदमुखों के जीवजात
8.7 सारांश
8.8 अंत में कुछ प्रश्न
8.9 उत्तर

8.1 प्रस्तावना

इकाई 1 में आपने सीखा है कि पारितंत्रों को स्थलीय और जलीय पारितंत्रों में वर्गीकृत किया गया है। पिछली इकाई में आपने विभिन्न स्थलीय पारितंत्रों के अभिलक्षणों को विस्तारपूर्वक पढ़ा। इस इकाई में हम जलीय पारितंत्रों की चर्चा करेंगे।

पिछली इकाइयों मे आप सभी पारितंत्रों की सामान्य संरचना और प्रकार्यों के बारे में अध्ययन कर चुके हैं। आप यह भी पढ़ चुके हैं कि जीवमंडल (biosphere) में आत्म-निर्भर परस्पर क्रियाशील तंत्रों के रूप में पारितंत्र किस प्रकार संक्रिया करते हैं। हमें धरातल पर उन निश्चित रूप से सीमित क्षेत्रों को जांचने की जरूरत है, जो गहरे संबंधों पर विषय का अध्ययन करना और समझना संभव तथा व्यावहारिक बनाते हैं। ऐसे पारितंत्र जिनमें जल प्रधान कारक होता है जलीय पारितंत्र कहलाते हैं। जलीय पारितंत्र तीन प्रकार के होते हैं। अलवण जल, समुद्री जल एवं खारा जल पारितंत्र। अलवण जलीय पारितंत्र भी दो प्रकार के होते हैं: सरो जलीय पारितंत्र एवं सरित जलीय पारितंत्र। आगे के खण्डों में हम इन्हीं को विस्तार से पढ़ेंगे।

उद्देश्य

इस इकाई का अध्ययन करने के बाद आप:

- जलीय पारितंत्रों के सामान्य पारिस्थितिकीय लक्षणों और उनकी विभक्तियों का वर्णन कर सकेंगे
- बसन्त और शरद् पर्यास (spring and fall overturn) के प्रक्रम की व्याख्या कर सकेंगे
- अल्पपोषित, (oligotrophic), मध्यपोषित (mesotrophic) और अतिपोषित (eutrophic) झीलों की तुलना कर सकेंगे तथा रुद्धजलागारों एवं झीलों में अंतर स्पष्ट कर सकेंगे
- सरो (lentic) और सरित (lotic) पारितंत्रों के बीच अंतर कर सकेंगे
- गीली भूमियों की परिभाषा दे सकेंगे और समुद्री पारितंत्रों तथा ज्वारनदमुखों (estuaries) के बीच अंतर स्पष्ट कर सकेंगे;

- झीलों, नदियों, ज्वारनदमुखों और समुद्री पारितंत्रों के जीवजात (biota) के बीच पाए जाने वाले अंतर को बता सकेंगे

8.2 जलीय पारितंत्र

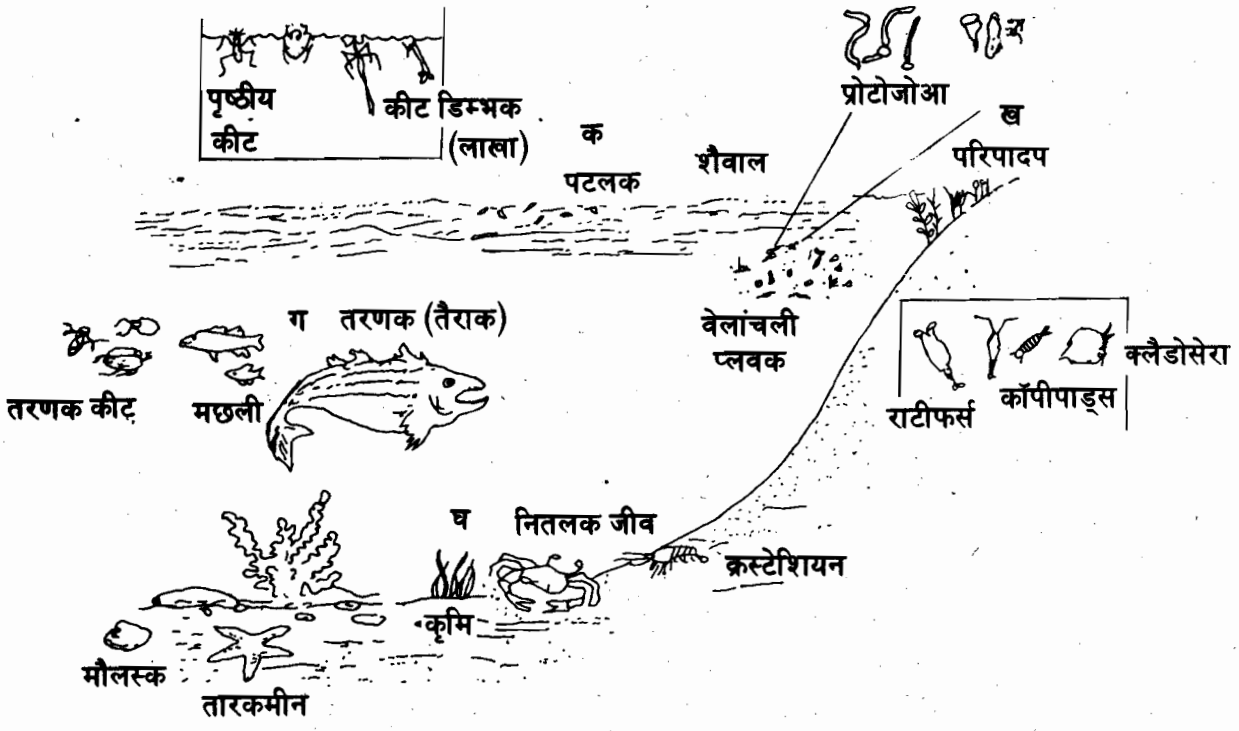
भूमंडलीय जलराशियों ने धरातल के लगभग तीन-चौथाई भाग को अलवण जल तथा लवण जल या खारे पानी के रूप में ढक रखा है। अलवण जल में नमक का अंश 0.5 प्रतिशत से कम, लवण जल में 3.5 प्रतिशत से अधिक और खारे पानी में अलवण जल और लवण जल के बीच में होता है। जलीय पारितंत्रों को उनमें मौजूद नमक के अंश के आधार पर लवण जल और अलवण जल में बांटा जा सकता है। अलवण जलराशियों में नमक का अंश बहुत कम होता है। हमेशा 5 ppt (भाग प्रति हज़ार part per thousand), या उससे भी कम। इसके मुकाबले जिन जल राशियों की नमक सांद्रता समुद्र जल (यानि 35 ppt या उससे ऊपर) के बराबर या उससे ऊपर हैं वे लवण जल राशियां या समुद्री जल राशियां कहलाती हैं। विश्व के सागर (समुद्र) और महा-सागर इस श्रेणी में आते हैं। ज्वारनदमुख और खारे पानी की राशियों में नमक का अंश 5 से 35 ppt के बीच होता है। ज्वारनदमुखों और महासागरों के अपने-अपने लवण अंश होते हैं। इसलिए इनमें भिन्न-भिन्न प्रकार के जीव होते हैं, जिनके बारे में भाग 8.5 और 8.6 के अंतर्गत अलग से चर्चा की जाएगी। इसी आधार पर जलीय पारितंत्रों को तीन श्रेणियों में रखा गया है: (1) **अलवण जल पारितंत्र**–झील, ताल, अनूप (swamps) कुंड (pools) सरिताएं (streams) और नदियां (2) **समुद्री पारितंत्र**–उथले समुद्र और खुले महासागर (3) **खारा जल पारितंत्र**–ज्वारनदमुख, लवणकच्छ, (marshes) मैंग्रोव अनूप (mangrove swamps) और वन।

8.2.1 जलीय जीवों का वर्गीकरण

प्रस्तुत खण्ड में विभिन्न जलीय पारितन्त्रों में पायी जाने वाली जीवजातियों की विविधता के छोटे से नमूने का उदाहरणों सहित वर्णन किया जाएगा। जलाचारी जीवों की मुख्य विभक्तियाँ इस आधार पर की जाती हैं कि वे जलाशय के किस अनुक्षेत्र में रहते हैं और उनमें एक क्षेत्र को पार कर दूसरे में जाने की कितनी क्षमता है।

सामान्य प्रकार के जलीय पारितंत्रों की चर्चा के बाद आइए अब हम जलीय जीवों के पारिस्थितिकीय वर्गीकरण का संक्षेप में अध्ययन करें।

जलीय पारितंत्र में जीव असामान्य रूप से वितरित हैं लेकिन उनके जीवन रूप के या स्थिति के आधार पर उन्हें पांच समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है। चित्र 8.1 में जलीय जीवों के पांच समूह दिखाए गए हैं:



चित्र 8.1: जलीय जीवों की जीवन शैलियां

I. **पटलक (Neuston)** : ये असंलग्न जीव हैं जो वायु-जल अंतरापृष्ठ (inter-face) पर रहते है जैसे कि प्लवमान (floating) पौधों और कई प्रकार के प्राणियों को (देखिए चित्र 8.1)। कुछ अपना अधिकांश जीवन वायु-जल अंतरापृष्ठ की चोटी पर बिताते हैं। जैसे कि जल द्रुतकग (striders) जबकि दूसरे अपना अधिकांश समय वायु-जल अंतरापृष्ठ के एकदम नीचे बिताते हैं और अपना अधिकतर खाना पानी में से प्राप्त करते हैं उदाहरणार्थ, भृंग (beetles) और पृष्ठ तरणक (back swimmers)।

II. **परिपादप (Periphyton)** : ये ऐसे जीव हैं जो तली पंक के ऊपर निकले पदार्थों या जड़ जमाए पौधों के तनों और पत्तियों पर संलग्न या चिपके रहते हैं (देखिए चित्र 8.1)। आम तौर पर स्थानबद्ध (sessile) शैवाल (algae) और उनके सम्बद्ध प्राणियों के समूह इस वर्ग में आते हैं।

III. **प्लवक (Plankton)** : इस वर्ग में तेजी से बहती हुई कुछ जल राशियों को छोड़कर सभी जलीय पारितंत्रों में पाए जाने वाले सूक्ष्म पौधे (पादप प्लवक) और प्राणि (प्राणिप्लवक) दोनो शामिल हैं (देखिए चित्र 8.1)। प्लवकों की चलन शक्ति सीमित है इसलिए जलीय पारितंत्रों में इनका वितरण मोटे तौर पर धाराओं द्वारा नियंत्रित रहता है। प्लवकों को दो भागों में बांटा जाता है:

1. पौधे (मुख्य रूप से शैवाल) जो **पादपप्लवक** कहलाते हैं, और

2. प्राणि (मुख्य रूप से क्रस्टेशियाई और प्रोटोजोआ) जो **प्राणिप्लवक** के रूप मे जाने जाते हैं।

लेकिन अधिकतर पादपप्लवकों और प्राणिप्लवकों में कम से कम थोड़ी-सी गति कर सकने की क्षमता होती है। कुछ प्राणिप्लवकों की छोटी साइज़ को देखते हुए कह सकते हैं, कि वे अत्यधिक सक्रिय हैं और अपेक्षाकृत लम्बी दूरियां तय कर लेते हैं लेकिन वे इतने छोटे हैं कि उनकी परास अभी भी मोटे तौर पर धाराओं से नियंत्रित की जाती है।

IV. **तरणक (Nekton)**: इस वर्ग में वे प्राणि आते हैं जो तैराक हैं। तरणकों को जल धाराओं पर विजय पानी होती है इसीलिए वे अपेक्षाकृत बड़े होते हैं (देखिए चित्र 8.1)। इन प्राणियों की साइज तरणक कीटों जो मात्र 2 मिमी लम्बे हो सकते हैं, से लेकर पृथ्वी पर रहने वाले सबसे बड़े प्राणियों तक हो सकती है जैसे कि नीली ह्वेल।

V. **नितलक (Benthos)**: नितलक या नितलस्थ जीव (benthic organism) वे प्राणी हैं जो जलराशि की तली या नितलस्थ क्षेत्र में या उस पर पाए जाते हैं (देखिए चित्र 8.1)। इनमें पर्यावरण के प्रति पर्याप्त अनुकूलन होता है। इसका कारण यह है कि खुले जल अथवा सतह (पृष्ठ) की अपेक्षा तली अधिक विविध (heterogeneous) आवास है और यह विविधता जीवों में प्रतिबिंबित होती है। व्यावहारिक रूप से प्रत्येक पारितंत्र में सुविकसित नितलक होते हैं। नितलस्थ समुदाय में जीवों का अनुकूलन तली के संघटक, इसके स्थायित्व या स्थान बदलने की प्रवृत्ति और इसकी गहराई प्रतिबिंबित करती है।

फिर भी, आपको ध्यान रखना चाहिए कि प्रत्येक तंत्र के कुछ अनन्य अभिलक्षण हैं। सभी जलीय पारितंत्रों में पानी और इसी तरह के सीमाकारी कारकों और जीवन रूपों जैसे एक जैसे कारक के बावजूद तीन प्रकार के जलीय पारितंत्र अर्थात् अलवण जलीय, समुद्री एवं ज्वारनदमुख पहचाने जा सकते है। सभी जलीय पारितंत्र आमाप, गहराई, प्रकाश वेधन (penetration) की प्रवणता (gradient), तापमान, घुली हुई ऑक्सीजन आदि में भिन्न-भिन्न होते हैं। ये सभी एक विशेष प्रकार के पर्यावरण और जीवजात के लिए तथा इसीलिए एक विशिष्ट प्रकार के पारितंत्र के लिए उत्तरदायी हैं।

8.2.2 जलीय आवासों की उपादेयता कों सीमित करने वाले कारक

धूप और ऑक्सीजन जलीय पारितंत्रों के दो सबसे अधिक महत्वपूर्ण सीमाकारी कारक हैं। यह लक्षण इन तंत्रों को स्थलीय पारितंत्रों से अलग करता है जहाँ कि नमी और तापमान मुख्य सीमाकारी कारक हैं। अब हम जलीय पारितंत्रों की उत्पादकता पर नियंत्रणकारी प्रभाव डालने वाले कुछ महत्वपूर्ण सीमाकारी कारकों की चर्चा करेंगे, जैसे कि धूप, पारदर्शिता (transparency), तापमान और ऑक्सीजन।

I. धूप

जल स्तम्भ से नीचे की ओर गुजरते हुए प्रकाश के तेजी से कम होते जाने के फलस्वरूप धूप, जल राशियों के लिए एक प्रमुख सीमाकारी कारक है। जलीय पारितंत्र की अपनी परतें जिन तक प्रकाश घुस पाता है और जिनके भीतर तक प्रकाश संश्लेषण मंडल की गहराई पानी की पारदर्शिता पर निर्भर करती है।

II. पारदर्शिता

जैसा कि आप जानते हैं, पारदर्शिता प्रकाश के घुस सकने की पहुँच को प्रभावित करती है। यह अप्रत्यक्ष रूप

से पंकिलता या आविलता (turbidity) से संबंधित है। चिकनी मिट्टी, गाद (सिल्ट) और पादपप्लवक जैसे निलम्बित कणिकीय (particulate) पदार्थ पानी को पंकिल या आविल बना देते हैं जिसके फलस्वरूप प्रकाश घुसने की दूरी सीमित बना देते हैं और इस प्रकार प्रकाश संश्लेषी गतिविधि को महत्वपूर्ण तरीके से सीमित कर देते हैं।

III. **तापमान**

आप जानते ही हैं कि हवा के तापमान की अपेक्षा पानी का तापमान कम तेजी से बदलता है क्योंकि हवा की अपेक्षा पानी की विशिष्ट ऊष्मा यथेष्ट रूप से ऊच्च होती है। इसका अर्थ यह हुआ कि पानी का तापमान बढ़ाने या कम करने के लिए पानी में ऊष्मा ऊर्जा की बड़ी मात्रा डाली जाए या उसमें से निकाली जाए। पानी के तापमान में परिवर्तन कम होने के कारण जलीय जीवों में तापमान के प्रति सहनशीलता कम होती है। फलस्वरूप जल तापमानों में छोटे परिवर्तनों से भी जलीय जीवों के जीवित बने रहने के लिए भारी खतरा हो जाता है जबकि स्थलीय जीवों को हवा के तापमानों में होने वाले परिवर्तनों से ऐसा खतरा नहीं होता।

IV. **घुली हुई ऑक्सीजन**

स्थलीय पारितंत्रों में ऑक्सीजन वायुमंडल में दूसरी गैसों के समानुरूप एक निश्चित सांद्रता (concentration) में पाई जाती है लेकिन जलीय पारितंत्रों में यह पानी में घुली हुई होती है, जहाँ इसकी सांद्रता लगातार बदलती रहती है। यह परिवर्तन पानी में ऑक्सीजन की आगत और निर्गत को प्रभावित करने वाले करकों पर निर्भर करता है। अलवण जल में घुली हुई ऑक्सीजन की औसत सांद्रता भार की 0.001 प्रतिशत है (10 भाग प्रति दस लाख अथवा 10 ppm के रूप में व्यक्त की जाती है), जो कि वायु के समतुल्य आयतन में ऑक्सीजन की सांद्रता से 150 गुना कम है।

पानी में ऑक्सीजन घुले हुए रूप में मिलती है। जलीय पारितंत्रों में यह वायु जल अंतरापृष्ठ (interface) के माध्यम से और जलीय पौधों की प्रकाश संश्लेषी सक्रियता द्वारा घुसती है। इसलिए, पारितंत्र में मौजूद घुली हुई ऑक्सीजन की मात्रा ये दो प्रक्रम जिस दर पर होते हैं उस पर निर्भर करती है। उदाहरण के लिए, जल-प्रपातों (झरनों) में होने वाला प्रक्षोभ (turbulance) और खुले पानी में होने वाली तरंग सक्रियता हवा से पानी में होने वाले ऑक्सीजन विनिमय की दर को बढ़ा देती है। बशर्ते कि पानी पहले से ही ऑक्सीजन से संतृप्त (saturated) न हो)। ऑक्सीजन का स्थानांतर जलमार्ग के सतह क्षेत्र से भी प्रभावित होता है। नदी के संकरे गहरे टुकड़े की बजाय चौड़े उथले भाग में ऑक्सीजन स्थानांतण का सतह क्षेत्र अधिक बड़ा होता है। इसके अलावा, प्रकाश संश्लेषण के कारण प्रति इकाई क्षेत्रफल पैदा होने वाली ऑक्सीजन की मात्रा पानी में मौजूद जलीय पौधों के घनत्व के समानुपाती है।

पानी में घुली हुई ऑक्सीजन वायु-जल अंतरापृष्ठ से और जीवों (मछली, अपघटकों (decomposers), प्राणिप्लवकों आदि) के श्वसन से बाहर निकलती है। पानी में बची रहने वाली ऑक्सीजन भी तापमान से प्रभावित होती है, क्योंकि उष्ण पानी में ऑक्सीजन कम घुलती है। उष्ण जल अपघटनकारी जीवों की सक्रियता भी बढ़ा देता है। इसलिए किसी जलराशि का तापमान बढ़ा देने से पानी से ऑक्सीजन के अपक्षय (depletion) होने की दर बढ़ जाती है।

कुछ दृष्टांतों में, अपघटकों की बड़ी संख्या श्वसन द्वारा पृष्ठ जल (जैसे कि झीलों, सरिताओं और नदियों के पानी) में घुली हुई लगभग सारी ऑक्सीजन को हटा देती है। ऐसी स्थितियों की संभावना गर्मियों के पिछले भाग के दौरान अधिक होती है, जब धारा का हल्का बहाव और उच्च जल तापमान घुली हुई ऑक्सीजन के स्तर को और भी कम कर देता है। जब घुली हुई ऑक्सीजन का स्तर 3-5 ppm से नीचे गिर जाता है तब बहुत से जलीय जीवों के मर जाने की संभावना भी पैदा हो जाती है।

[redacted]

बोध प्रश्न 1

1) नीचे दिए गए कथन सही हैं या गलत, बताइए :

क) जलीय पारितंत्रों में तापमान के परिवर्तन बहुत तेज नहीं होते हैं। स्थलीय पारितंत्रों में ऐसा नहीं है।

ख) [redacted] जीव तापमान में होने वाले भारी परिवर्तन के प्रति अनुकूलित नहीं हैं।

ग) जलीय पारितंत्रों में ऑक्सीजन घुले हुए रूप में होती है।

घ) जलीय पारितंत्रों में प्रकाश एक मुख्य सीमाकारी कारक है।

2) कॉलम "क" में जलीय जीवों के वर्गों को परिभाषित करने के लिए काम में लाए गए शब्दों को कॉलम "ख" में दी गई उन समूहों की परिभाषाओं से मिलान कीजिए।

कॉलम क	कॉलम ख
क) प्लवक (प्लैंक्टन)	क) पौधों और प्राणियों का समूह, जो जलीय पारितंत्र की सतह पर या तली पर पाए जाते हैं।
ख) तरणक (नेक्टॉन)	ख) पौधे या प्राणी, पेड़ से ऊपर ऊपर जलीय धाराओं में विचरण करते हैं।
ग) तितलक (हेप्लस)	ग) सक्षम आकार के प्राणि और पौधे, जो जलीय पारितंत्रों जैसे कि समुद्र, नदियों, तालाबों और झीलों में प्लवन (float) करते रहते हैं। यह जीव स्वतंत्र रूप से गति कर सकने में असमर्थ है और यात को लिए जल धाराओं पर निर्भर हैं।
घ) प्लवक	घ) जलीय जीवों जो शुल्कता के तल में और पानी की धाराओं पर काबू पाने में समर्थ हैं।
ङ) परिपार्श्व	ङ) पानी का मुख्य हिस्सा जो कभी भी सूखता नहीं।

8.2.3 अलवण जलीय पारितंत्रों का वर्गीकरण

अलवण जल पारितंत्र कार्बनिक (organic) और अकार्बनिक (inorganic) पदार्थों की आमद के लिए स्थलीय पारितंत्रों पर निर्भर करते हैं। यह पदार्थ जलीय पारितंत्रों के पास की ज़मीन पर पनप रहे समुदायों द्वारा इन पारितंत्रों में लगातार डाले जाते हैं।

अलवण जल पारितंत्रों को दो भागों **सरो** एवं **सरित** पारितन्त्रों में बाँटा जा सकता है :

1) सरो (lentic) ("लेनिस" शब्द से बना है, जिसका अर्थ है शांत) या स्थिर या फिर बेसिन श्रेणी पारितंत्र। झीलें, तालाब, कुंड, अनूप, कच्छ आदि इस भाग के उदाहरण हैं।

2) सरित (lotic) ("लोट्स" शब्द से बना है, जिसका अर्थ है बहाकर ले जाया गया) या बहते हुए या प्रणाल (चैनल) श्रेणी पारितंत्र। नदियाँ, सरिताएँ, सोते आदि इस भाग के उदाहरण हैं।

इन दोनों पारितंत्रों का नीचे विस्तार से वर्णन किया गया है। देखिए खंड 8.3 व 8.4।

8.3 सरो पारितंत्र (Lentic Ecosystems)

झीलें उन अंतःस्थलीय गतों यानी गड्ढ़ों को कहते हैं जिनमें ठहरा हुआ पानी भरा रहता है। क्षेत्रफल और गहराई में झीलों में बहुत विभिन्नता है। उत्तरी अमरीका में सुपीरियर नाम की झील दुनिया की सबसे बड़ी झील है। इसका पृष्ठ (सतह) क्षेत्रफल 83,000 वर्ग किलोमीटर है और गहराई 307 मीटर (5,000 फीट) है। दुनिया की सबसे गहरी झील साइबेरिया में स्थित बैकल झील है, जिसका क्षेत्रफाल 31,500 वर्ग किलोमीटर है जो कि सुपीरियर झील के क्षेत्रफल की तुलना में आधे से भी कम है लेकिन गहराई की दृष्टि से उस झील से दुगने से भी अधिक (706 मीटर) है।

पृथ्वी की अलवण झीलों में 125×10^3 कि.मी³. पानी भरा हुआ है और अंतर्वाह (inflow) तथा बहिर्वाह (outflow) भी होता रहता है। इसके अतिरिक्त उनकी परिसीमाओं के भीतर ही परिसंचरण के विभिन्न प्रतिरूप भी होते हैं और इसलिए इनका पानी पूरी तरह से स्थिर नहीं है। फिर भी, इनमें नदियों की तरह सतत या लगातार रेखीय या प्रक्षोभी (turbulent) बहाव नहीं होता।

8.3.1 झीलें, रुद्धजलागार और गीली भूमियाँ

सरो पारितन्त्रों में झीलें, रुद्धजलागार एवं गीली भूमियाँ तीनों प्रकार के पारितन्त्र आ जाते हैं। आइये देखें ये एक दूसरे से किस प्रकार भिन्न हैं।

झीलें

अधिकांश झीलें वहाँ पाई जाती हैं जहाँ हाल ही में भूमि के स्वरुप में (geological) परिवर्तन हुए हैं; पिछले 20,000 वर्षों के भीतर हुए परिवर्तन इस श्रेणी में आते हैं। फिर भी, रूस में बैकल और अफ्रीका में तंगन्यानितिया (Tanganyanitia) जैसी कुछ झीलों के बारे में अनुमान लगाया गया है कि ये 2 करोड़ साल पहले बनी थीं।

झीलें कई तरह से बनती हैं। कुछ झीलें पृथ्वी की पपड़ी के आवलन (warping) और भ्रंशन (faulting) जैसी भूविज्ञानीय गतिविधियों से बने बेसिनों में बन जाती हैं। विवर्तनिक (tectonic) झीलें इसकी उदाहरण हैं। हिमालय की अधिकतर झीलें विवर्तनिक तरीके से बनी हैं। कुछ विलुप्त ज्वालामुखियों के क्रेटर गर्तों (depressions) में बनी हैं और क्रेटर झील कहलाती हैं। कश्मीर में कौन्शरनाग झील इसका उदाहरण है। कुछ झीलें हिमानी (glacial) सक्रियता के फलस्वरूप बनती हैं। उदाहरण के लिए उत्तरी अमरीका की अधिकतर झीलें हिमानी अपरदन (erosion) और निक्षेपण (deposition) के कारण अस्तित्व में आई। इस क्रिया में ऊँचे पहाड़ों में ढलानों के हिमानी अपघर्षण (abrasion) से बेसिन खुद गए जो बाद में पिघलती हुई बर्फ और बारिश से भर गए। कुछ और भी झीलें होती हैं जो धीमी गति से बहने वाली सरिताओं के तल में गाद के निक्षेपण, अपवाहित (drift) लकड़ी और दूसरे मलबे से बनी हैं। भूस्खलन से सरिताओं और घाटियों के अवरुद्ध हो जाने से भी झीलें बन सकती हैं।

आपको इस बात का पता होना चाहिए कि झीलें पृथ्वी पर समान रूप से बँटी हुई नहीं हैं बल्कि कुछ क्षेत्रों में सामूहिक रूप से पाई जाती हैं। इन क्षेत्रों को "झील ज़िले" कहते हैं। फिर भी किसी एक क्षेत्र में सभी प्राकृतिक झीलों का समान पारिस्थितिकीय स्रोत और समान अभिलक्षण हैं हालांकि यह संभव है कि उत्पत्ति के समय झीलों की विविध गहराइयों के कारण वे अनुक्रमण (succession) की अनेक अवस्थाओं का निरुपण करती हैं।

रुद्धजलागार (Impoundments)

अभी तक हमने प्राकृतिक झीलों की चर्चा की है। इनके अलावा, मनुष्य द्वारा कृत्रिम रूप से बनाई गई छोटी और बड़ी, दोनों ही प्रकार की अनेक झीलें हैं जो जलाशय या रुद्धजलागार कहलाती हैं (चित्र 8.2)। ये विशेष प्रकार की जरूरतों को पूरा करने के लिए बनाई जाती हैं। जल-विद्युत शक्ति पैदा करना, मछली, पालन, पानी की सप्लाई, सिंचाई, उद्योगों के लिए पानी, मनोरंजन, बाढ़ का नियंत्रण आदि कुछ ऐसी ही जरूरतें हैं।

चित्र 8.2 : शास्त्री झील के पीछे बनाया गया एक जलाशय, जो रुद्धजलागार से पानी निकालने के दो संभावित साधनों को दर्शाता है।

रुद्धजलागारों की उत्पत्ति के आधार पर उन्हें ऑफस्टेम (offstem) या ऑनस्टेम (onstem) कहा जाता है। ऑनस्टेम जलाशय उच्च भूमि (upland) क्षेत्रों में स्थित हैं और किसी उपयुक्त नदी घाटी में नदी या नाले के रास्ते पर बाँध बनाकर बनाए जाते हैं। भारत में केवल ऑनस्टेम रुद्धजलागार ही पाए जाते हैं। ऑफस्टेम जलाशय किसी नदी से या भूमिगत स्रोत से कुछ दूर तक पानी को पम्प करके निम्न भूमि (low land) वाले क्षेत्रों में बनाए हुए जलाशयों को कहते हैं।

गीली भूमियाँ

गीली भूमियाँ स्थायी रूप से या समय-समय पर पानी से ढके रहने वाले क्षेत्र हैं। इन्हें छह मीटर का गहराई तक कृत्रिम रूप से या प्राकृतिक रूप से, समय-समय पर या स्थायी रूप से पानी से निमग्न (submerged) या संतृप्त (saturated) भूमियों के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। यह पानी खारा या नमकीन हो सकता है।

इन गीली भूमियों को दो श्रेणियों में बाँटा जा सकता है :

अंत:स्थलीय गीली भूमियाँ : जोकि अंत:स्थलीय अर्थात् समुद्र से दूर स्थित होतीं हैं और जिनमें अलवणजल भरा रहता है जैसे कि दलदल (bogs), अनूप आदि।

तटीय गीली भूमियाँ : ये तट के पास होंती हैं और इनमें लवण जल या खारा पानी भरा रहता है, जैसे कि मैंग्रोव, अनूप, मैंग्रोव वन। इनके बारे में आप भाग 8.6 में अधिक विस्तार से पढ़ेंगे।

8.3.2 झील पारितंत्रों के अभिलक्षण

झीलों और तालाबों के स्थिर जल का पर्यावरण सरित पारितंत्रों से एकदम अलग है। झीलों में प्रकाश का वेधन (penetration) आम तौर पर एक गहराई तक ही होता है। आप जानते ही हैं कि यह वेधन आविलता (turbidity) से प्रभावित होता है। तापमान और घुली हुई ऑक्सीजन भी गहराई के साथ-साथ बदलती रहती है। सरितजीवी तंत्र की तुलना में रुके हुए पानी में घुली हुई ऑक्सीजन आम तौर पर कम होती है। इसका कारण यह है कि मुख्य जलराशि की अपेक्षाकृत छोटी सी सतह का ही हवा से सीधा संपर्क होता है। कार्बनिक पदार्थों का अपघटन प्रायः झील की तली पर होता है। ऑक्सीजन की मात्रा गहराई के साथ-साथ घटती जाती है। तापमान, धूप और ऑक्सीजन की विभिन्न श्रेणियाँ झील में होने वाली **उदग्र अनुक्षेत्र वर्गीकरण** (vertical zonation) या स्तरण (stratification) के लिए प्रत्यक्ष रूप से उत्तरदायी हैं। वे अप्रत्यक्ष रूप से झीलों के **क्षैतिज अनुक्षेत्र वर्गीकरण** (horizontal zonation) के लिए भी उत्तरदायी है क्योंकि ये झील में उपस्थित मुख्य जीवों के वितरण को बहुत ही ज्यादा प्रभावित करते हैं।

क) तापीय स्तरण

उथली झीलें कोई तापीय स्तरण नहीं दर्शातीं। इसका कारण यह है कि उनका पानी अच्छी तरह मिश्रित होता रहता है जिसकी वजह से सब जगह तापमान एक-समान रहता है। लेकिन 15 मीटर से अधिक गहराई वाली झीलों में तापमान स्तरण खासा सुनिश्चित बन जाता है।

क) **ग्रीष्म स्तरण (Summer Stratification)** : शीतोष्ण (temperate) प्रदेशों की अधिकंतर झीलों में ग्रीष्म ऋतु के दौरान तापीय स्तरण खासा सुस्पष्ट है। उष्णकटिबन्धीय (tropical) और उपोष्ण कटिबंधीय (subtropical) प्रदेशों में यह स्तरण विरल है। वहाँ यह स्तरण केवल बहुत गहरी झीलों में पायां जाता है। ऐसा उष्णकटिबंधीय झीलों में परतों के मिश्रित होने की दर बहुत तेज होने के कारण है। इसके विपरीत, शीतोष्ण झीलें सुपरिभाषित परतों को बरकरार रखती हैं। ये परतें जल्दी से मिश्रित नहीं होतीं इसलिए ये झीलें तापमान की दृष्टि से स्पष्ट स्तरण दर्शाती हैं।

आइए हम यह जान लें कि जलराशियों में तापीय स्तरण किस प्रकार होता है और ग्रीष्म ऋतुओं के दौरान यह परिघटना क्यों होता है। झीलों में ऊपर की एक मीटर की पानी की सतह इस पर पड़ने वाले कुल सौर विकिरण (solar radiation) का लगभग 90 प्रतिशत सीधे ही अवशोषित कर लेती है यानी सोख लेती है और इस प्रक्रिया में यह सतह पर्याप्त रूप से गरम ही जाती है। इसके फलस्वरूप नीचे वाली उप-पृष्ठ परतों को क्रमशः कम विकिरण मिलता है और यह सतह अपेक्षाकृत ठंडी रहती है। इस प्रकार, झील तापीय रूप से स्तरित हो जाती है। तापमान के अंतर अथवा तापीय प्रवणों (thermal gradients) के कारण इसके पानी में परतें बन जाती हैं।

तापीय स्तरण ग्रीष्म ऋतु में अधिकतया होता है। इसके दो मुख्य कारण हैं। पहला कारण तो यह है कि इस अवधि में सौर तीव्रता बढ़ जाती है और इससे पृष्ठ परत बहुत ज्यादा गर्म हो जाती है, जबकि नीचे की परतें अपेक्षाकृत ठंडी बनी रहती हैं। दूसरा कारण यह है कि तापीय रूप से स्तरित परतें हवा द्वारा मिश्रित होने का प्रतिरोध करती हैं। गर्मियों में विकसित झीलों का काफी सुस्पष्ट स्तरण ग्रीष्म स्तरण या प्रगतिरोध (stagnation) कहलाता है। इसके परिणामस्वरूप (चित्र 8.3) बनमे वाली विभिन्न स्तरीय परतों को निम्न प्रकार से (चित्र 8.3 क, ख) चित्रित किया जा सकता है।

चित्र 8.3 में शीतोष्ण झील में तापमान और ऑक्सीजन का ऋतनिष्ठ (मौसमी) स्तरण और जलीय जीवन का वितरण भी दिखाया गया है। झील में तापमान और ऑक्सीजन का वितरण दूसरे जलीय जीवों के वितरण पर भी प्रभाव डालता है। संकरी मछली वाली रूपरेखा ठंडे पानी की जाति-ट्राउट-को दर्शाती है। चौड़ी रूपरेखा कोष्ण जलीय जातियों को दर्शाती है, जैसे कि बास मछली।

क) में ग्रीष्म स्तरण के कारण बनने वाली तीन सुस्पष्ट परतें दिखाई गई हैं। ये परतें हैं : अधिसर (epilimnion), मध्यसर (metalimnion) तापप्रवणस्तर (thermocline) और अधःसर (hypolimnion)।

ख) में जाड़ों में ऋतुनिष्ठ स्तरण दिखाया गया है।

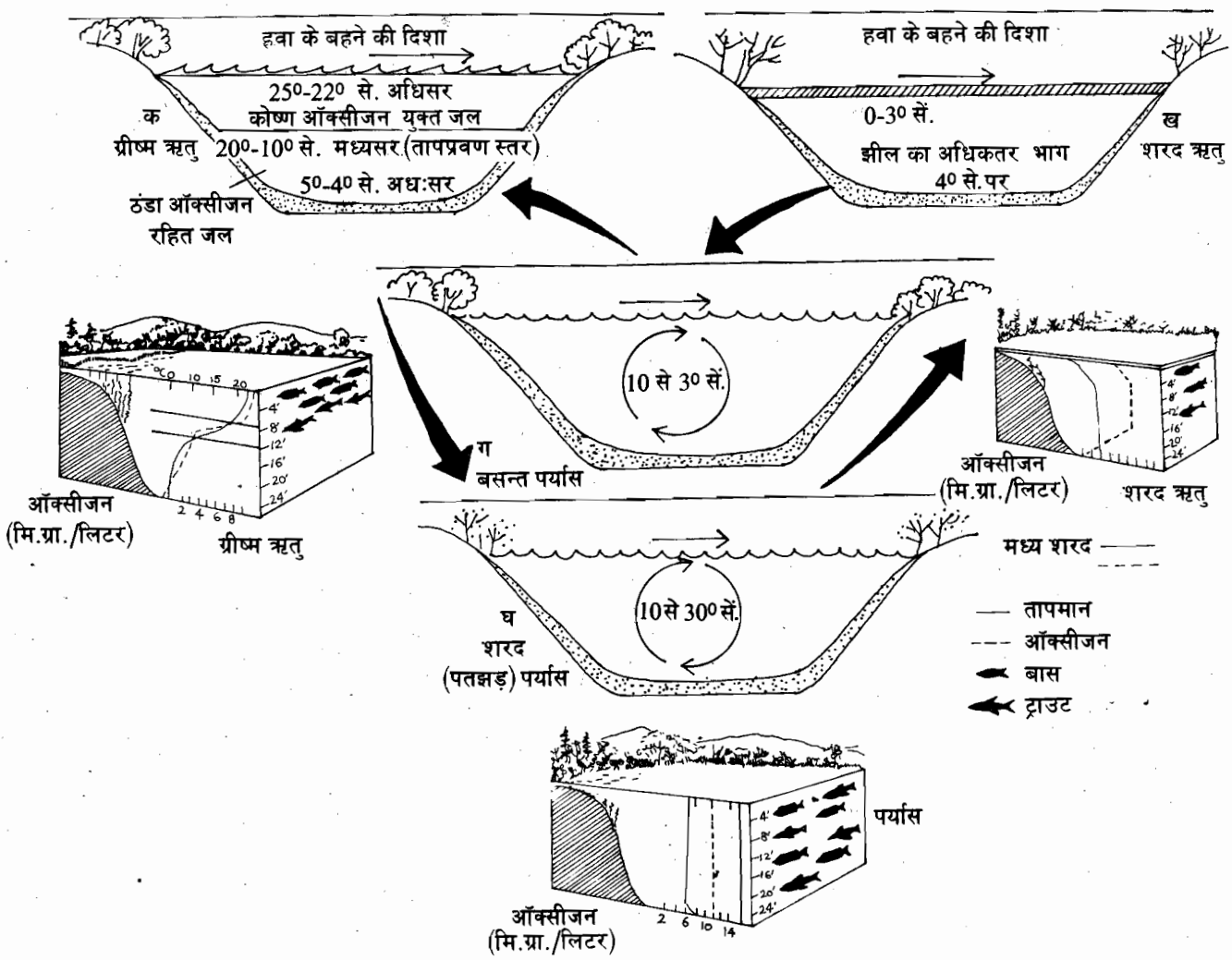
ग) और घ) में क्रमशः उस समय का बसंत और शरद् पर्यास (overturns) दिखाया गया है जब स्तरण नष्ट हो जाता है और मछलियाँ लगभग सभी गहराइयों में बराबर रुप से वितरित मिलती हैं।

(i) **अधिसर :** यह झील की ऊपरी परत है जिसका पानी कोष्ण (गुनगुना) होता है और मुक्त रूप से परिसंचारित होता रहता है। इस परत में प्रकाश काफी रहता है लेकिन पोषकों की कमी रहती है। अधिसर में पौधे प्रकाश संश्लेषी ऑक्सीजन पैदा करते हैं और हवा से पानी मिश्रित होता रहता है। इन दो कारणों से अधिसर अच्छी तरह से वातित (aerated) होता है और अधिकांश पादपप्लवक इसमें पनपते हैं।

(ii) **मध्यसर :** यह क्षेत्र अधिसर के नीचे और अधःसर के ऊपर यानी इन दोनों के बीच में स्थित है। बीच की यह परत असंचारी है। गहराई बढ़ने के साथ-साथ मध्यसर में पानी का तापमान अत्यधिक और तेजी से गिरता है। यही इस परत का लक्षण है। मध्यसर के अंदर ही "तापप्रवण" स्तर होता है। यही वह तल है, जहाँ तापमान सबसे तेजी से गिरता है। गहराई के हर मीटर पर कम से कम एक सेल्शियस गिरता है।

(iii) **अधःसर :** यह तली परत वाला क्षेत्र है, जो गहरा, ठंडा और परिसंचरण रहित है। अधःसर आम तौर पर पोषकों से भरपूर होता है, जबकि इसमें ऑक्सीजन की मात्रा कम होती है। इस कमी का कारण यह है कि अपघटन प्रक्रम (decomposition process) में ऑक्सीजन काम आ जाती है। आप जानते हैं कि अपघटन प्रायः यहीं होता है और उसमें ऑक्सीजन काम आती है। यहाँ तापमान धीरे-धीरे गिरता है।

कुछ शीतोष्ण झीलों का स्तरण ग्रीष्म ऋतु तक ही सीमित नहीं है। इनमें सर्दियों में भी स्तरण होता है, जो शीत स्तरण या प्रगतिरोध (stagnation) कहलाता है। (चित्र 8.3 क, ख)



चित्र 8.3 : झीलों में तापीय स्तरण

ख) **शीत स्तरण (Winter Stratification)** : चरम सर्दी के दौरान झील की पृष्ठ परत जम जाती है या उसका तापमान 0° सेल्शियस के नज़दीक पहुँच जाता है। इन परिस्थितियों में व्युत्क्रम (inverse) स्तरण हो जाता है। बर्फ के नीचे का पानी बर्फ में ही गुजर कर आने वाले विकिरण (radiation) को सोख लेता है और इसलिए अपेक्षाकृत कोष्ण रहता है। इस कोष्ण जल का तापमान जब 4° से. पर पहुँच जाता है तो यह घना हो जाता है और इसके फलस्वरूप अधिक भारी होकर यह तली में बैठ जाता है, जहाँ यह झील के तली वाले पानी से मिश्रित हो जाता है। यह पानी तली के पंक (कीचड़) से संवहित ऊष्मा से कोष्ण हो जाता है। इसका नतीजा यह होता है कि तल का तापमान उच्चतर हो जाता है हालांकि कुल मिलाकर पानी का स्थायित्व शांत बना रहता है। इसका अर्थ यह हुआ कि कम घना पृष्ठ जल बर्फ के रूप में या 0° से. पर कोष्ण, अधिक भारी जल की चोटी पर तैरता है। यह कोष्ण जल 4° से. के उपयुक्त तापमान पर रहता है। ये दोनों परतें स्तरित रहती हैं और शीत ऋतु में मिश्रित नहीं होतीं। इसलिए कहा जाता है कि झील में शीत प्रगतिरोध या स्तरण हो जाता है।

उलटना (Overturn) : ग्रीष्म और शीत स्तरण मौसमी परिघटनाएं हैं। झील के पानी का परिसंचरण पर्यास कहलाने वाले प्रक्रम से होता है। यह परिसंचरण साल में दो बार, बसंत और शरद् (पतझड़) ऋतुओं में होता है। जिन झीलों में स्तरण होता है, उनमें यह स्तरण बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे झील के भीतर ही ऑक्सीजन, पादपप्लवक और पोषकों का अच्छी तरह मिश्रण हो जाता है। आइए अब हम बसंत और शरद्, दोनों ही ऋतुओं के पर्यास प्रक्रम को समझें।

बसंत पर्यास : बसंत और प्रारंभिक ग्रीष्म ऋतु में बढ़े हुए सौर विकिरण से बर्फ का आवरण पिघल जाता है। जब यह आवरण 4° सेल्शियस तापमान पर पहुँच जाता है तब यह घना और भारी हो जाता है तथा नीचे वाले कोष्ण पानी को हटाते हुए, जिसे विस्थापित करना कहते हैं, तली में बैठ जाता है या डूब जाता है। इससे नीचे वाला पानी ऊपर उठ जाता है। उस समय चलने वाली ग्रीष्म पवनें पानी के इस परिसंचरण में और भी मदद करती हैं और यह बसंत पर्यास कहलाता है (चित्र 8.3 ग, घ)।

शरद् (पतझड़) पर्यास : शरद् या आरंभिक शीत ऋतु में हवा का तापमान गिर जाता है। इसके फलस्वरूप पृष्ठ जल ठंडा हो जाता है। जब पृष्ठ जल 4° से. तक ठंडा हो जाता है तो यह घना तथा भारी हो जाता है और तली के कोष्ण जल को विस्थापित करते हुए तली में बैठ जाता है। तली का पानी पृष्ठ या सतह पर उठ जाता है। तेज शीत पवनों से पृष्ठ और तल की परतों का यह मिश्रण और सुगमतांपूर्वक होने लगता है। इसे पतझड़ पर्यास कहते हैं (चित्र 8.3 ग और घ)।

ख) **प्रकाश स्तरण**

जैसा कि पहले ही पढ़ चुके हैं, जलराशियों में रोशनी का वेधन सीमित है। यह पानी की पारदर्शिता और प्रकाश को सोखने की इसकी क्षमता पर निर्भर है। प्रकाश वेधन के आधार पर झीलें उदग्र रूप से दो मूलभूत परतों में स्तरित हो जाती हैं (1) ऊपरी पोषजन क्षेत्र (trophogenic zone)। यह मोटे तौर पर प्रकाश (photic) क्षेत्र के अनुरूप या संगत है, जिसके बारे में आप भाग 8.2.1 में पढ़ चुके हैं, जिसमें प्रकाश संश्लेषण प्रमुख है। निचले परत (2) पोषलयी क्षेत्र (tropholytic zone) जहाँ अपघटन सबसे ज्यादा सक्रिय है और जो अप्रकाशी क्षेत्र (aphotic zone) के संगत है (चित्र 8.3)।

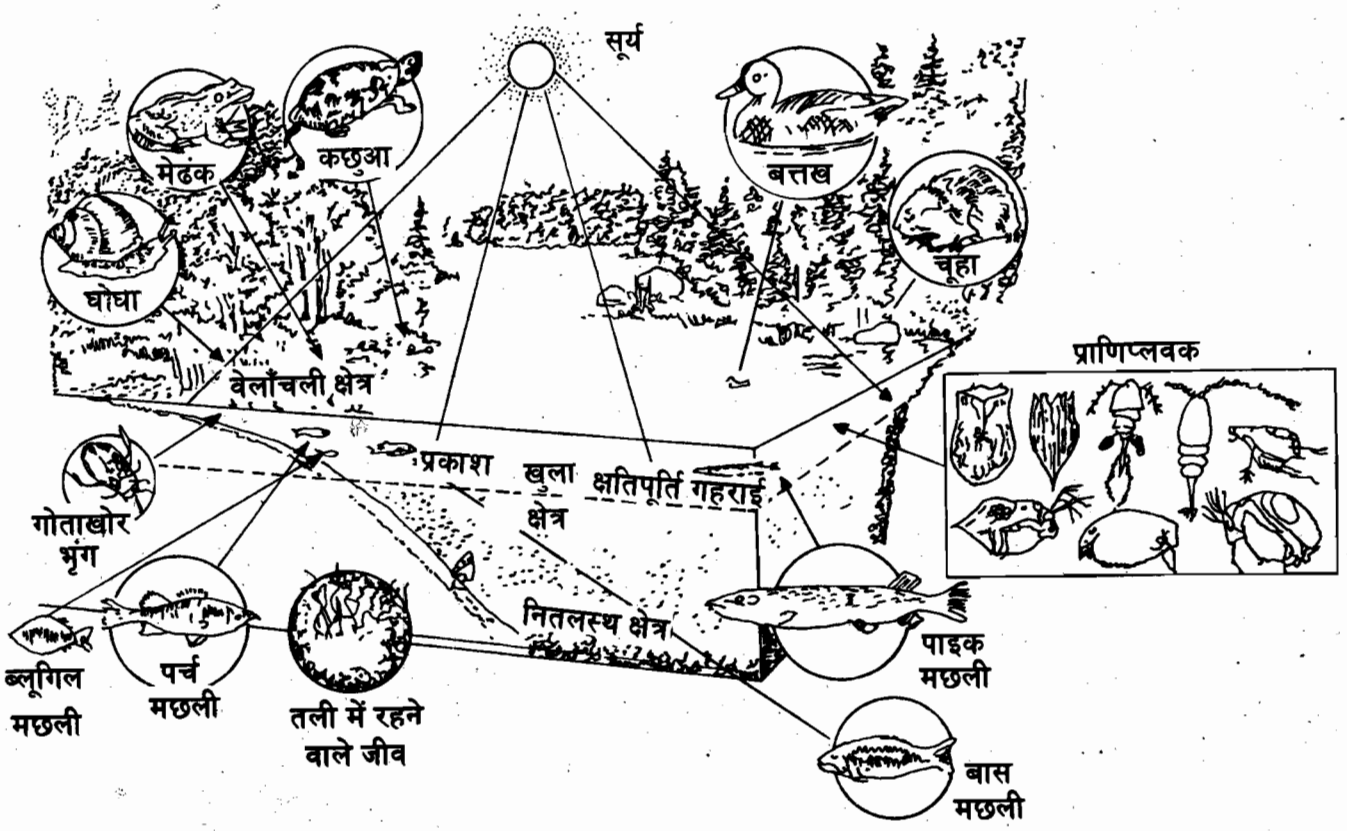
इन दो क्षेत्रों के बीच **क्षतिपूर्ति गहराई** है–गहराई जिस तक प्रकाश तीव्रता इतनी है कि जहां ऑकसीजन का प्रकाश संश्लेषी उत्पादन इतना भर होता है कि जल में उपस्थित सभी जीवधारियों की श्वसन (respiratory) हानियों को संतुलित कर सके। इस गहराई से परे प्रकाश वेधन इतना कम है कि यह प्रभावी नहीं रहता। आम तौर पर क्षतिपूर्ति गहराई वहाँ होती है, जहाँ प्रकाश तीव्रता लगभग 100 फुट कैन्डल है या पृष्ठ (surface) पर भरी दोपहरी में आपतित (incident) धूप का लगभग एक प्रतिशत है।

ग) **ऑक्सीजन स्तरण**

अधिकतर झीलों में ऑक्सीजन स्तरण ग्रीष्म ऋतु के दौरान तापक्रम के लगभग समानांतर है (चित्र 8.3 क) सभी सतहों पर ऑक्सीजन की मात्रा सबसे ज्यादा है और गहराई के साथ-साथ यह मात्रा कम होती जाती है। दो मुख्य कारणों से सतह परत पर अधिकतम ऑक्सीजन मात्रा होती है। पहला कारण तो यह है कि अच्छी तरह से प्रकाश युक्त होने से यहाँ अधिकतम प्रकाश संश्लेषी ऑक्सीजन पैदा होती है। दूसरा कारण यह है कि इस सतह परत का वायुमंडल से नज़दीकी संपर्क होता है जिससे वायु से इसमें ऑक्सीजन का मुक्त विसरण (free diffusion) होता है। सतह जल के नीचे वाली परतों में ऑक्सीजन की मात्रा घट जाती है क्योंकि ऑक्सीज़न के दोनों ही स्रोत विलुप्त हो जाते हैं। तली पर ऑक्सीजन की मात्रा और भी घट जाती है, क्योंकि यहाँ पर रहने वाले अपघटकों द्वारा ऑक्सीजन काम में ले ली जाती है।

8.3.3 झीलों के जीवजात

झीलें जीवन के उत्कृष्ट क्षेत्रों को दर्शाती हैं। अभी तक आप झीलों के उदग्र अनुक्षेत्रवर्गीकरण के बारे में पढ़ते रहे हैं। झीलों को क्षैतिज क्षेत्रों में भी बाँटा जा सकता है। यह बाँटना झीलों में मौजूद जीवन रूपों पर आधारित होता है। झील में धूप का वेधन धूप की उदग्र प्रवणता, तापमान और ऑक्सीजन को प्रभावित करता है। झीलों का क्षैतिज कोटि में बाँटा जाना जलराशियों में जीवों के वितरण द्वारा प्रभावित होता है। निश्चित क्षेत्रों में पाये जाने वाले प्रमुख वर्ग चित्र 8.4 में दिखाए गए हैं। इनमें से प्रत्येक का वर्णन इस प्रकार है :



चित्र 8.4 : गर्मी में एक झील में चार मुख्य जीवन क्षेत्र जो हर क्षेत्र में प्रतिनिधि प्राणियों को दर्शाते हैं।

i) **वेलांचली क्षेत्र (Littoral Zone) :** यह तट के नज़दीक उथला जल क्षेत्र है, जहाँ प्रकाश तली तक घुसता है। जड़ जमाने वाले पौधे केवल इस क्षेत्र में उगते हैं।

ii) **खुला जल क्षेत्र :** यह वेलांचली क्षेत्र से परे तक फैला होता है। यह इतना गहरा होता है कि प्रकाश वहाँ तक नहीं घुस पाता और तली में जड़ वाले पौधे नहीं उग सकते। प्रकाश वेधन और जीवों के वितरण के आधार पर यह क्षेत्र नीचे दिए गए दो भागों में बाँटा जाता है :

क) सरोवरी क्षेत्र, जो प्रकाशी है।

ख) गंभीर क्षेत्र यानि गहरा क्षेत्र, जो अप्रकाशी है।

iii) **नितलस्थ क्षेत्र (Benthic Zone) :** यह झील का अधस्तल (फर्श) है और वेलांचली तथा सरोवरी जीव क्षेत्र के नीचे है।

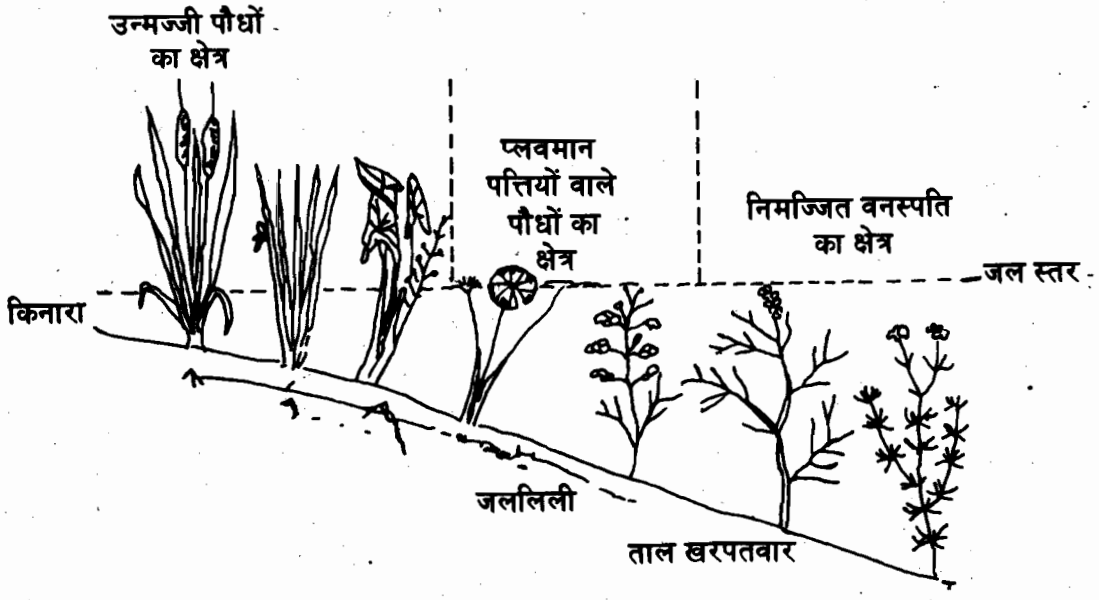
आइए अब हम यह देखें कि विभिन्न क्षैतिज क्षेत्रों में पाए जाने वाले पौधों और प्राणियों को किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है।

वेलांचली क्षेत्र के पौधे

यहाँ दो प्रकार के पौधे होते हैं :

i) बिना जड़ जमाए पादपप्लवक जिसमें वे तमाम तरह के शैवाल पाए जाते हैं, जो सरोवरों में होते हैं। इनमें से कुछ ऐसे भी हैं जो केवल इसी क्षेत्र में पाये जाते हैं। हरे शैवाल, नीले शैवाल और डायटमों की कुछ जातियाँ पौधों की सतहों से चिपकी रहती हैं और मिलकर परिपादप (phytoplankton) कहलाती हैं। (देखिए चित्र 8.7)

ii) अधस्तल से संलग्न सभी जड़ वाले या नितलस्थ (बेन्थिक) पुष्पी पौधे जो वेलांचली क्षेत्र के भीतर संकेन्द्री क्षेत्रों में पाए जाते हैं। उथले से लेकर अधिक गहरे झील क्षेत्र में पाए जाने वाले प्रतिनिधि पादप विन्यास में निम्नलिखित तीन उप-क्षेत्र (चित्र 8.5) शामिल हैं :



चित्र 8.5 : वेलांचली क्षेत्र के कुछ उत्पादक : स्पष्ट अनुक्षेत्र वर्गीकरण दिखाने वाले जड़ वाले पौधे

क) **उन्मज्जी (emergent) पौधों का क्षेत्र :** इस क्षेत्र में वे पौधे शामिल हैं जिनकी जड़ें और तने पानी में निमग्न (डूबे) रहते हैं और जिनकी ऊपरी पत्तियाँ और तने पानी की सतह से ऊपर निकले रहते हैं जैसे कि कैटटेल्स, एरोहैड्स आदि। इसके बाद आता है :

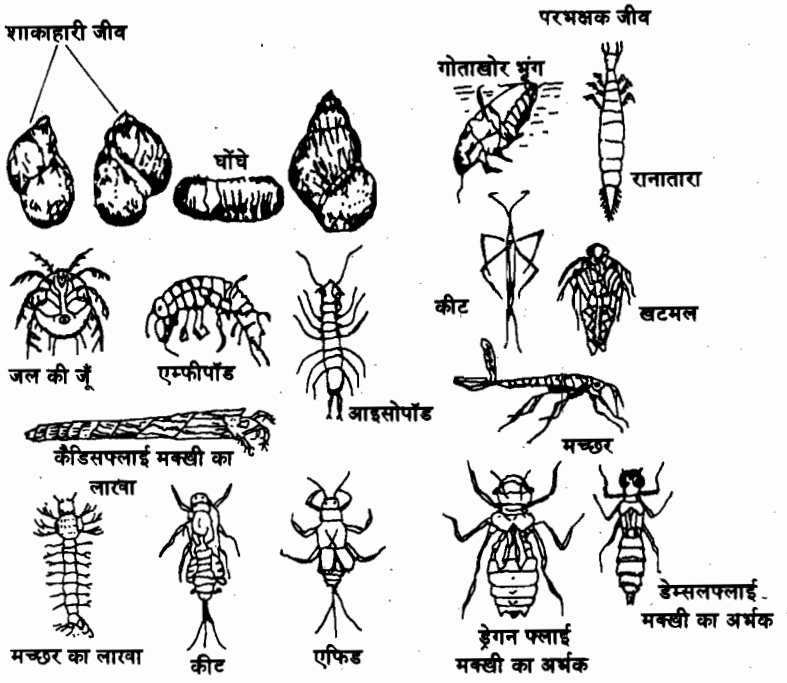
ख) **प्लवमान पत्तियों वाले पौधों का क्षेत्र :** इसमें वे पौधे शामिल हैं जो पारिस्थितिक रूप से पहली प्रकार के हैं, हालांकि इन पौधों का प्रकाश संश्लेषी क्षेत्र कहीं ज्यादा है। जल शील्ड और जल तिली इस क्षेत्र में भरपूर पाये जाते हैं।

ग) **निमज्जित (Submerged) वनस्पति का क्षेत्र :** इसमें वे पौधे शामिल हैं जो पूरी तरह से यहाँ जिनका अधिकांश भाग पानी में निमज्जित रहता है। इस क्षेत्र के पौधों की पत्तियाँ बिभाजित हुई होती हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि पानी की तेज धाराओं से पत्तियाँ फटने से बच सकें। दूसरा कारण यह भी है कि इन पौधों की जड़ें बहुत कम विकसित होती हैं और पोषकों का अधिकतम अवशोषण पत्तियाँ ही करती हैं। इस क्षेत्र में प्रायः ताल खरपतवार मुख्य हैं।

ख) वेलांचली क्षेत्र के प्राणी

इस क्षेत्र के प्राणी शाकाहारी, मांसाहारी या अपरद (deritus) भोजी हो सकते हैं। ये भी पौधों की तरह विविध हैं (चित्र 8.6)।

इनमें से अधिकतर जैसे कि रॉटीफर्स, प्रोटोजोयाई, कीट डिम्भक (insect larvae) हाइड्रा और ब्रायोजोआ आदि पटलक है क्योंकि ये अपना जीवन जड़ जमाए हुए पौधों के तने या पत्तियों से संलग्न रह कर बिताते हैं। कुछ और प्राणी जैसे कि घोंघे, चिपिटकृमि (flat worms) और कई प्रकार के कीट अर्भक (nymph) तथा डिम्भक अपना जीवन पौधों के चारों ओर घूमते हुए बिताते हैं। इस क्षेत्र के प्राणिप्लवक में वे जातियाँ भी शामिल हैं जो सरोवरी (limnetic) हैं और जो सरोवरी नहीं हैं। जो प्राणी सरोवरी नहीं हैं उसमें वे बड़े आकार के प्राणी भी शामिल हैं जो जब सक्रिय रूप से नहीं तैर रहे होते तब जड़ों वाली वनस्पति पर आराम करते हैं। यहाँ के तरणक में छोटे तैरने वाले कीट भरे रहते हैं। विशेष रूप से गोता लगाने वाले भृंग (beetles), पृष्ठ तरणक (back swimmers), जल नाविक (waterboatman) आदि। इनमें से बहुत से

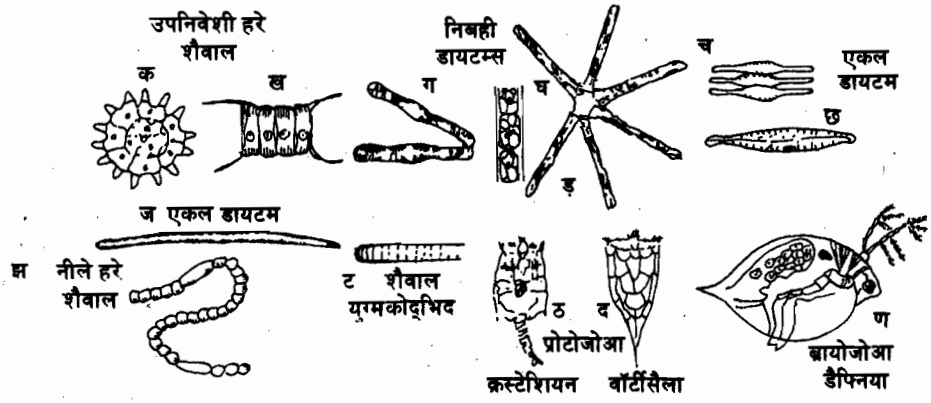


चित्र 8.6 : वेलांचली क्षेत्र के कुछ प्रतिनिधि अकशेरुकी प्राणी

सरिताओं में भी पाए जाते हैं। मछलियों की बहुत-सी जातियाँ जैसे कि मिरोज़, सनफिश और उत्तरी पीहि केवल इसी क्षेत्र तक सीमित हैं, जबकि दूसरी जातियाँ इस क्षेत्र और खुले जल क्षेत्र के बीच मुक्त रूप से घूमती रहती हैं। झील के किनारे पर रहने वाले कशेरुकी यहाँ पाए जाते हैं और इनमें उभयचर (amphibians) सरीसृप (reptiles) और स्तनी (mammals) शामिल हैं। उभयचर का उदाहरण है मेंढक, सरीसृपों में कछुए और साँप और स्तनियों में बीवर (beavers) और कस्तूरी उन्दूर (musk rat) यानी चूहे आते हैं। वेलांचली क्षेत्र के नीचे वाले तल में या तल के ऊपर पाए जाने वाले नितलक बहुत विविध हैं। इनमें से अधिकांश अपरद भोजी हैं हालांकि कुछ मांसभोजी भी हैं।

क) खुले जल मंडल के पौधे

इस मंडल में पौधे सरोवरी क्षेत्र तक सीमित रहते हैं और सामान्यतया इसमें पादपप्लवक होते हैं जो वेलांचली क्षेत्र में पाये जाने वाले पादप्लवकों के समरुप होते हैं (चित्र 8.7)। उदाहरण है डाइनोफ्लैजेलेट्स, नीले-हरे शैवाल और हरे शैवाल। इनमें से एक कोशिकीय प्लवकीय शैवाल पूरी झील के लिए मुख्य उत्पादक हैं।



चित्र 8.7 : खुले जल वाली झीलों के सरोवरी क्षेत्र के प्लवक : (क, ख) उपनिवेशी हरे शैवाल, (ग, घ, ङ, च) निबही डायटम्स (छ, ज) एकल डायटम्स, (झ, ट) नीले हरे शैवाल, (ठ, ड, ढ) प्रोटोजोआ, (ण) ब्रायोजोआ

खुले जल मंडल के गंभीर (profoundal) क्षेत्र में हरित पौधे नहीं होते क्योंकि अंधेरा होने के कारण यहाँ प्रकाश संश्लेषण नहीं हो सकता।

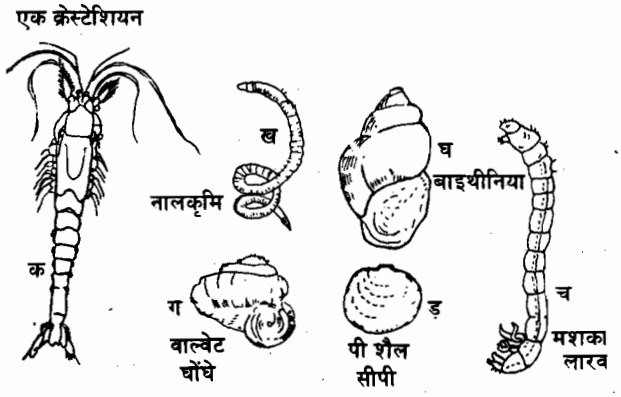
ख) खुले जल मंडल के प्राणी

इस मंडल के सरोवरी क्षेत्र में कुछ मछलियाँ और रॉटिफर्स, प्राणीप्लवक भी होते हैं जैसे कि क्रस्टेशियाई और

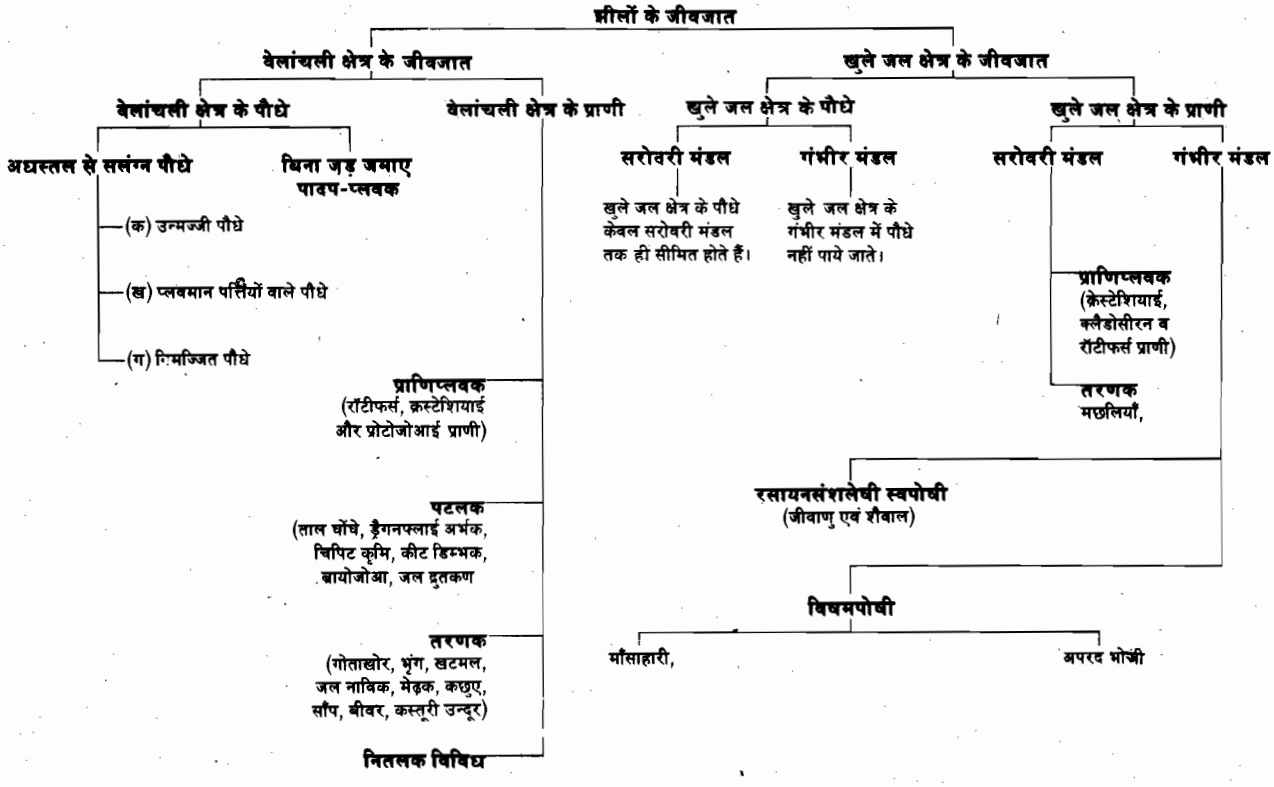
प्रोटोजोआई (चित्र 8.6)। गंभीर मंडल में रसायनसंश्लेषी (chemosynthetic), और स्वपोषी (autotrophs) जीवों के अंलावा विषमपोषी (heterotrophs) भी होते हैं। विषमपोषी जीव मांसाहारी या अपरदन भोजी भी हो सकते हैं। इनमें से अधिकतर प्राणी मछलियाँ होती हैं। मछलियाँ केवल खुले जल मण्डल में ही पायी जाती हैं। इसके अलावा यहाँ अपरद भोजी जीवों की कई किस्में भी देखने को मिलती हैं।

ग) **नितलस्थ क्षेत्र**

खुले जल मंडल के नीचे तल में नितलक होते हैं, जिनकी विविधता कम है। नितलस्थ प्राणियों के रूप में यहाँ अनेक कीट जातियों के डिम्भक (लार्वा) पाए जाते हैं जैसे कि मशकाभ (midges) और बिलकारी मक्खियाँ। इसके अलावा क्लैम्स (सीपी), घोंघे, नालकृमि (tubeworms) और अपघटक भी मिलते हैं (चित्र 8.8)।



चित्र **8.8 : झीलों के गंभीर क्षेत्र में पाए जाने वाले नितलस्थ अकशेरुक प्राणियों के प्रतिनिधि**

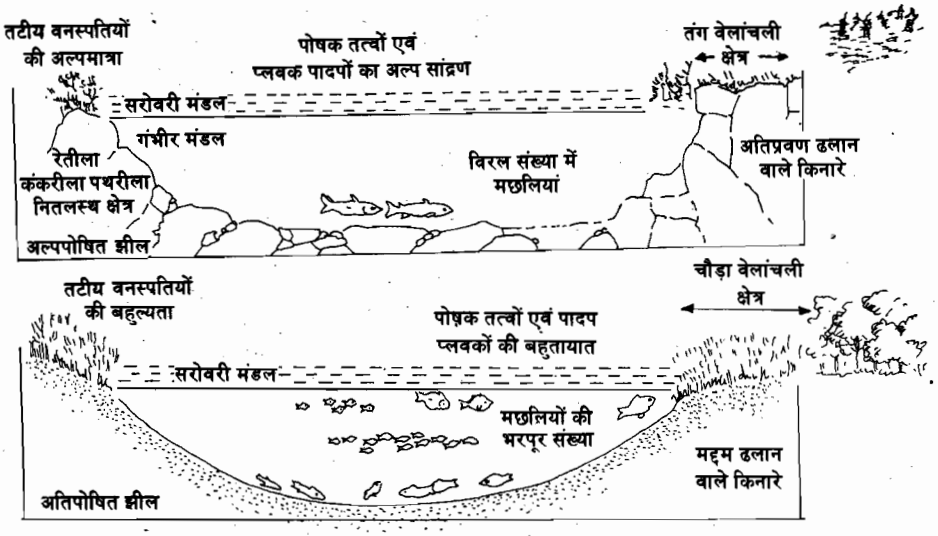


चित्र **8.9 : झीलों के जीवजात का सारांश और वे मंडल जहाँ वे पाए जाते हैं**

8.3.4 झीलों के प्रकार

दुनिया की झीलों के आकार, साइज और गुणों में भरपूर विविधता पायी जाती है। फिर भी पोषक स्थिति और प्राथमिक उत्पादकता के आधार पर उन्हें तीन श्रेणियों में बाँटा जा सकता है :

1) **अल्पपोषित (Oligotrophic)** (कम पोषक) झीलें (चित्र 8.10 क)
2) **अति पोषित (Eutrophic)** (भरपूर पोषक) झीलें (चित्र 8.10 ख)
3) **मध्यपोषित (Mesotrophic)** (बीच की पोषक) झीलें



चित्र 8.10: पोषक स्थिति के आधार पर झीलों की तुलना

तालिका 8.1 : अल्पपोषित और अति पोषित झीलों की तुलना

कसौटी	अल्पपोषित	अतिपोषित	मध्यपोषित
1. गहराई पृष्ठ क्षेत्रफल अनुपात	अल्पपोषित झीलें गहरी होती हैं, बगलें प्रायः अतिप्रवण (steep) होती हैं। उनका पृष्ठ से आयतन अनुपात कम होता है (गहराई की तुलना में पृष्ठ क्षेत्रफल छोटा है)	अतिपोषित झीलें उथली होती हैं और उनका पृष्ठ से आयतन का अनुपात अधिक होता है (गहराई की अपेक्षा पृष्ठ क्षेत्रफल बड़ा है)	मध्यपोषित झीलें अल्पपोषित और सुपोषित झीलों के बीच की हैं (पृष्ठ क्षेत्रफल और गहराई आनुपातिक है)
2. पोषक स्थिति	इन झीलों में पोषक-विशेष रूप से नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और कार्बनिक पदार्थ-कम होते हैं।	इन झीलों में नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और कार्बनिक पदार्थ जैसे पोषक भरपूर पाए जाते हैं।	ये थोड़ी-सी सुपोषी हैं। इनके विशिष्ट लक्षण अल्पपोषी तथा सुपोषी के बीच के हैं।
3. प्राथमिक उत्पादन	इन झीलों में प्राथमिक उत्पादकता कम है।	अत्यधिक पोषक होने के कारण इन झीलों में प्राथमिक उत्पादकता ऊँची है।	इनमें पोषकों की मध्यम मात्रा होती है और मध्यम प्राथमिक उत्पादकता होती है।
4. जाति विविधता	यहाँ पाए जाने वाले जीवों की संख्या कम है, हालांकि उनकी जाति विविधता ज्यादा है।	जीवों की संख्या अर्थात् जैवभार (biomass) ज्यादा है, हालांकि जाति विविधता कम है।	—
5. ऑक्सीज़न मात्रा	ऐसी झीलों में ऑक्सीज़न की मात्रा ज्यादा होती है और तली तक फैली रहती है।	यहाँ ऑक्सीज़न की मात्रा कुल मिलाकर कम ही होती है। या तो मौसम के हिसाब से अन्यथा सारे साल ही ऑक्सीज़न विशेष रूप से तली परतों में कम होती है। कुछ मामलों में झील की तली परतों में अवायवीय (anaerobic) स्थितियाँ पैदा हो जाती हैं जिसके फलस्वरूप वायुजीवी (aerobic) विशेष रूप से मछलियाँ खत्म हो जाती हैं।	ऑक्सीज़न मात्रा मध्यम होती है।
6. जलराशि की पारदर्शिता	अल्पपोषी झीलों का पानी पारदर्शी होता है। यह धूप में नीले से लेकर हरा दिखाई देता है।	अतिपोषी झीलों का जल अत्यधिक शैवालीय और पौधों के उगने से गंदला होता है। ग्रीष्म ऋतु में शैवालीय वृद्धि बढ़ जाती है इसलिए झील का पानी गटर के सूप या हरे रंग का हो जाता है।	आविलता (turbidity) मध्यम

अतिपोषण (Eutrophication)

इस प्रकार झीलों की पोषक मात्रा जीवों के लिए सीमाकारी कारक बन जाते हैं क्योंकि किसी झील में जीवों की मात्रा और विविधता झील में पोषकों की चक्रण दर पर निर्भर करती है (विज्ञान और प्रौद्योगिकी में आधार पाठ्यक्रम के खंड-4 की इकाई संख्या-16 के भाग 16.2.2 को देखिए)। कुछ झीलें अपने बनने के

समय से ही सुपोषित हैं लेकिन अधिकतर झीलें मूल रूप से अल्पपोषी थीं और हज़ारों सालों में प्राकृतिक रूप से अतिपोषी बन गई हैं। पोषकों की मात्रा भरपूर हो जाने के कारण झीलों के कालप्रभावन का प्रक्रम ''अतिपोषण'' कहलाता है। मानव हस्तक्षेप के कारण आज बहुत-सी झीलों में बड़ी तेज रफ्तार से अतिपोषण हो रहा है। औद्योगीकरण, गहन कृषि आदि जैसी गतिविधियों के फलस्वरूप कृषि अपवाह **(runoff)**, सीवेज नालियों और औद्योगिकीय बहिःस्रावों **(effluents)** से नाइट्रोजन, फास्फोरस आदि जैसे पोषक तेजी से झीलों में गिर रहे हैं। सांस्कृतिक गतिविधियों के कारण होने वाला यह अतिपोषण ''सांस्कृतिक अतिपोषण'' कहलाता है।

बोध प्रश्न 2

I) उपयुक्त शब्द प्रयोग में लाते हुए रिक्त स्थान को भरिए :

क) ग्रीष्म ऋतुओं के दौरान शीतोष्ण झीलें में तापीय स्तरण के आधार पर झीलें तीन मंडलों या क्षेत्रों में बाँटी गई हैं :

(i) ..... (ii) ..... और (iii) .....

ख) पौष्टिजन क्षेत्र और पोषलयी क्षेत्र के बीच किसी भी झील में एक पतली सतह या पतला पृष्ठ होता है, जहाँ प्रकाश तीव्रता ऐसी है कि प्रकाश संश्लेषी उत्पादन इतना पर्याप्त होता है जो श्वसन के कारण होने वाली हानियों को संतुलित कर सके। जिस गहराई पर यह क्षेत्र स्थित है, वह ..... कहलाता है।

ग) विभिन्न झीलों में पाए जाने वाले जीवीय रूपों के आधार पर झीलों को तीन विशेष क्षेत्रों में बाँटा गया है :

(i) ..... (ii) ..... और (iii) .....

घ) किसी भी क्षेत्र को गीली भूमि कहलाने के लिए यह आवश्यक है कि वह क्षेत्र कम से कम ..... मीटर तक पानी से भरा हो। यह पानी अलवणीय, क्षार या लवणीय हो सकता है।

ङ) झीलों का खुला जल मंडल दो क्षेत्रों में बाँटा गया है :

(i) ..... और (ii) .....

(बेलांचली, अध:सर, छह, खुला जल, अधिसर, निमग्नोद्भिद, क्षतिपूर्ति गहराई, सपोषी, अधिसर)

II) नीचे दिए गए कथन सही हैं या गलत, बताइए :

क) झील के खुले जल मंडल के गभीर क्षेत्रों में प्रकाश संश्लेषी हरे पौधे नहीं होते।

ख) कृत्रिम रूप से बनाई गई झीलों को रुद्धजलागार कहते हैं।

ग) अल्पपोषित झीलों की अपेक्षा अतिपोषित झीलें ज्यादा उथली तथा ज्यादा कार्बनी होती हैं।

घ) ग्रीष्म और शीत स्तरण मौसमी परिघटनाएँ हैं और साल में दो बार घटित होती हैं।

8.4 सरित पारितंत्र-नदियां

सरित या बहते हुए पानी के आवासों में नदियां, नाले, छोटी नदियां या नालियां शामिल हैं। लगातार बहता पानी इन आवासों के सबसे असाधारण लक्ष्य हैं। यह पानी तल के अभिलक्षणों या विशेषताओं को बदल देता है और इसके भीतर जीवों के वितरण को प्रभावित करता है।

सरोवर और सरित आवासों के बीच अंतर करने के लिए आइए यह देखें कि झीलों से, जो कि सरोवरी आवास को दर्शाती हैं, नदियों अर्थात् सरित आवासों से किस प्रकार भिन्न हैं।

- नदियों का प्रवाह लगातार होता है और एक दिशा में होता है। पानी का सारा आयतन एकदिशीय रूप में बहता है। बड़ी नदियों के मामलों में यह संभव है कि प्रवाह एक जलवायु मंडल से दूसरे जलवायु मंडल में हो।
- नदी के पानी का आयतन बदलता रहता है, जिसकी वजह से इसके वेग में परिवर्तन होता रहता है।
- नदियों का जल-स्तर उतार-चढ़ावों की व्यापक परास दर्शाते हैं।

- सामान्य रूप से यह नियम है कि झीलों की तुलना में नदियों की गहराई कम होती है।
- नदियों का पानी आम तौर पर सकरे जलमार्ग से बहता है, हालांकि कभी-कभार उनके जलमार्ग फैल ज़ाते हैं और नदी झीलें बन जाती हैं।
- नदी की भौतिक, रासायनिक और जैविक परिस्थितियाँ एक निश्चित दिशा में मुख्य मार्ग पर दूरी के साथ-साथ बदल जाती हैं।
- नदियों द्वारा किसी भी स्थल पर वाहित या अपरदनित पदार्थ बहाव के साथ उसी दिशा में वाहित होता है। ऐसे पदार्थ का लौटने के लिए कोई सहारा नहीं होता और इस प्रकार वे स्थायी रूप से हटा दिए जाते हैं।
- नदियों में लम्बे समय तक प्रगतिरोध या गतिहीनता नहीं होती। झीलों की तुलना में नदियां पोषकों के लिए अपने आसपास की ज़मीन पर अधिक निर्भर हैं। ये स्वयं थोड़ा-सा मूलभूत खाद्य पदार्थ का निर्माण करती हैं।

दो सबसे महत्वपूर्ण बातें यह हैं कि:

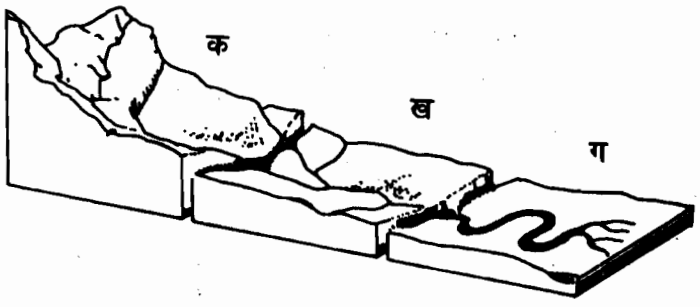
1) नदियाँ खुली, विवृत या विषमपोषी तंत्र हैं, जबकि झीलें अंतर्वाही अथवा बहिर्वाही नालों से होने वाले कुछ आगतों और निर्गतों को छोड़कर बंद, संवृत या स्वतः पूर्ण तंत्र हैं।

2) झील में पोषकों को कई बार काम में लाया जा सकता है, जबकि नदियों में किसी स्थल पर पौधों और प्राणियों के लिए अस्थायी रूप से उपलब्ध पोषकों को काम में लाना आवश्यक है।

8.4.1 नदी तंत्र के अभिलक्षण

नदियों का मूलभूत कार्य बारिश के फालतू पानी को ज़मीन से समुद्र तक पहुंचाना है। नदियाँ हर साल वर्षा के 25 से.मी. के बराबर अलवण जल ले जाती हैं। यह पूरे धरातल पर बराबर-बराबर वितरित रहता है।

नदी का उदगम स्थल ही ''स्रोत'' है। जो रास्ता यह अपनाती है वही इसका ''दिशामार्ग'' है। जो नाले इसके मार्ग के साथ-साथ मिलते हैं, वे ''सहायक नदियां'' हैं और वह प्रणाल (channels)जिसके भीतर यह बह कर मिलती है ''तल'' (bed) है। समुद्र या झील या ज्वारनदमुख में घुसने वाला स्थल इसका मुहाना कहलाता है (चित्र 8.11)।



चित्र 8.11 : जल उतार के बहाव में तीन अवस्थाएं। (क) पर्वत नदीशीर्ष धारा से कम उच्चता पर अधिक चौड़े नालों तक। (ख) इन नालों से नदियों तक। (ग) नदियों से समुद्र तट तक, जहाँ उनका पानी गिरता है।

नदी मंडलों का वर्गीकरण

किसी नदी का मार्ग दो तरह से वर्गीकृत हो सकता है (क) इसके भौतिक अभिलक्षणों से, और (ख) मीन जातियों की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति से। मीन अर्थात् मछलियों की जातियाँ नदी के बदलते भौतिक, रासायनिक और जैविक लक्षण दर्शाती हैं।

(क) भौतिक अभिलक्षणों के आधार पर नदी मार्ग का वर्गीकरण

नदी को तीन भागों में बांटा जाता है (चित्र 8.11):

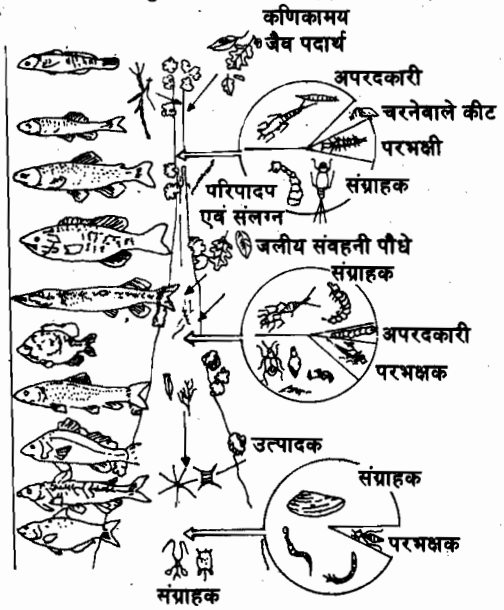
i) **ऊपरी अथवा पर्वत मार्ग :** यहां पानी तेज बहाव वाला होता है और ''वी'' ("V") आकार वाली घाटी से गुजरता है। इसके किनारे अस्थायी होते हैं। तेजी से बहने वाले पानी में अपरदन करने की बहुत अधिक शक्ति होती है। वर्षा के बाद यह शक्ति विशेष रूप से बढ़ जाती है। उस समय पानी बड़े-बड़े पत्थरों को खिसका कर अपने साथ लुढ़काता ले चलता है। कोणीय यानी अनेक कोण वाले पत्थर नदी में बह आते हैं और एक-दूसरे से रगड़-रगड़कर गोल गुटिकाएं बन जाते हैं।

ii) **बीच वाला मार्ग:** नदी का मध्य मार्ग गिरिपाद (foothill) कटिबंध पर होता है, जहां पानी का वेग अपेक्षाकृत कम है और जो कुछ धीरे-धीरे बहता है। फिर भी पानी का बहाव मिट्टी, गाद और कीचड़ को निलम्बन अवस्था में वाहित करने के लिए काफी तेज है। नदी मार्ग के इस भाग में घाटी चौड़ी और किनारे स्थायी होते हैं इसलिए नदी ज़मीन का उतना अपरदन नहीं कर सकती जितना कि पर्वत मार्ग पर करती है। गाद का अधिकतर वहन नदी के इसी भाग द्वारा किया जाता है।

iii) **निचला मार्ग:** नदी का निचला मार्ग मैदानों में से होकर गुजरता है, जहां यह रेंगती है या टेढ़े-मेढ़े रास्तों से धीरे-धीरे बहती है। यहां नदी का बहुत-सा वेग खत्म हो जाता है और इस तरह निलम्बन अवस्था में भारी मिट्टी तथा गाद को बहा ले जाने की नदी की क्षमता भी बहुत हद तक घट जाती है। इसलिए यह अपने गाद भार का एक अंश रेतीले तटों या शिंगल पुलिनों के रूप में निक्षेपित अर्थात् जमा कर देती है और एक व्यापक बाढ़ मैदान या डेल्टा के ऊपर गाद फैलाकर बड़े-बड़े सपाट मैदान बना देती है।

(ख) कुछ मीन जातियों की उपस्थिति के आधार पर नदी मंडलों का वर्गीकरण

इस विधि से नदी को चार मंडलों में वर्गीकृत किया गया है (चित्र 8.12)।



चित्र 8.1 2 : विभिन्न मंडलों में पाई जाने वाली मीन जातियों के आधार पर वर्गीकृत सरित पारितंत्र।

i) मुख्य सरिता अथवा पहाड़ी लघुसरिता मंडल

यह अनेक छोटे नालों से मिलकर बनता है, जो कच्छ, सोते या हिमनद स निकलते हैं। यह छोटा, उथला और अनियमित मार्ग वाला होता है। यह मूसलाधार वर्षा के बाद जोर से बहता है। इसमें कुंड नहीं होते और पानी का तापमान कम होता है। इसमें पौधों के नाम पर केवल मॉस और लिवरवर्ट होते हैं। इस मंडल में मछलियां नहीं होती।

ii) **ट्राउट नाला मंडल:** यह मुख्य सरिता से बड़ा और अधिक नियत अर्थात् स्थिर है वेग प्रवाही पानी की अधिकाधिक मात्रा खुली आधारशिला में प्रणाल बना लेती है। मुख्य सरिता की तुलना में पानी गहरा और धारा अधिक तेज होती है। यह निलम्बन में पदार्थ ले जाने में समर्थ है। एक प्ररूपी ट्राउट नाले की प्रवणता सीधी ढलान वाली होती है और इसकी बगलों में गुटिकाएँ और खुरदरे गोलाश्म चिने रहते हैं। परिरक्षित (gradient) में यह गर्ट जमा करता है जहां इसका प्रवाह कम है। ट्राउट नाला मंडल में बहुत कम पौधे उगते हैं। इसका कारण यहां की तेज धारा और चट्टानी परिस्थितियां हैं। इस मंडल का पानी ऑक्सीजन-संतृप्त और ठंडा होता है। तेज पानी के क्षेत्र में एक के बाद एक अनियमित कुंड होते हैं। यहां शक्तिशाली तैराक भूरी ट्राउट, मिलर-थम और स्टोन लोच नामक मछलियाँ मिलती हैं।

iii) **मिरो रीच या ग्रेलिंग मंडल:** ट्राउट नाले की बजाय इस मंडल की प्रवणता कम खड़ी होती है। यहां नदी अभी भी तेजी से बहती है, हालांकि धारा तेज नहीं होती और परिस्थितियाँ वेग प्रवाही नहीं है। इस तरह अपरदन अपेक्षाकृत कम होता है। धीमे बहने वाले क्षेत्रों में कुछ गाद जमा हो सकती है। मामूली धाराओं वाले क्षेत्रों में गर्मियों में तंतुमय शैवाल उग सकते हैं। जहां गाद जमा होती है, वहां दूसरे पौधे जड़ें जमा सकते हैं और उनकी जड़ों पर और भी ज्यादा गाद जमा हो सकती है। जल पौधों सहित इन शांत क्षेत्रों की उपस्थिति इस रीच का अभिलक्षण है। पानी अभी भी अच्छी तरह ऑक्सीजनित होता है, हालांकि इसका तापमान अधिक परिवर्तनीय होता है। तेज बहाव वाले पानी या अवरवातिकाओं वाले क्षेत्र अब लम्बे कुंडों

सहित ज्यादा नियमित रूप से एक के बाद एक आते हैं। इस क्षेत्र के मीन अभिलक्षण मिरो हैं और कुछ क्षेत्रों में ग्रेलिंग हैं। ट्राउट नाला मंडल की मछलियां भी यहां पाई जाती हैं और इसी तरह सर्पमीन भी पाई जाती है तथा कुछ नदियों में सामन की युवा संतति।

iv) **स्थूल मीन रीच या निम्न भूमि मार्ग मंडलः** यह मंडल नदी के निचले मार्ग से संबंधित है। यहां नदी गहरी और धीमी गति से बहती है। इसके मंद प्रवाह से गाद का निक्षेपण होता है अर्थात् गाद जमा होती है जिससे पंकिल नली बनती है, जिस पर अनेक जलपादप उग सकते हैं। दूसरे मंडलों की तुलना में इस मंडल में ऑक्सीजन की मात्रा कम है और तापमान अधिक परिवर्तनीय है। हालांकि वे मछलियां जो कि नदी की ऊपरी मंडल यानि रीच में विशेषतया पायी जाती है इस मंडल में भी मौजूद हो सकती है, फिर भी उनके लिए यहां अपना जीवन-चक्र सफलतापूर्वक पूरा करने के लिए परिस्थितियां अनुकूल नहीं हैं। उदाहरण के लिए, सामन और ट्राउट मछलियों को अपने अंडे देने के लिए गाद रहित बजरी चाहिए और उनकी नव संतति के लिए ठंडा ऑक्सीजनित पानी चाहिए। अब परिस्थितियां दूसरी मछलियों के लिए अधिक उपयुक्त हैं जैसे कि साइप्रिनिड, रोच, छब और ब्रीम। ये मछलियां घुली हुई ऑक्सीजन की कम सांद्रता और अधिक जल तापमान सह सकती हैं। इन्हें अपने अंडे देने के लिए जल पौधे चाहिए। नदी के सबसे निचले रीच में जहां वह ज्वारनदमुख में बहती है, गर्मियों के महीनों में समुद्र नीचे बहता हुआ मिलता है।

ऊपर जिन मार्गों का वर्णन किया गया है, वे सभी मार्ग सभी नदियों में नहीं होते। सपष्ट है कि पहला मंडल काफी ऊंची पहाड़ियों के अस्तित्व पर निर्भर है। जो पानी के लिए पारगम्य नहीं है जैसे कि चाक पहाड़ियां। कई नदियों में बाद के मंडल नहीं भी होते और वेगप्रवाही मंडल धारा के मंद पड़े बिना ही समुद्र में गिर सकता है।

8.4.2 नदियों के जीवजात

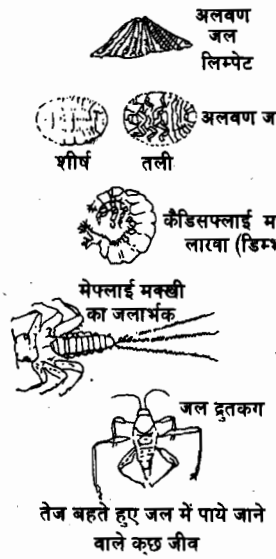
I. तेज बहने वाले पानी के जीवजात

नदी के तेजी से बहने वाले भाग में जल धारा एक प्रभावी लक्षण है। जो भी चीज़ संलग्न या भारी नहीं है, बह जाती है। इसमें जीव और तलछट, दोनों शामिल हैं। अधःस्तर या तो बजरी वाला होता है या फिर चट्टान वाला जिसके खंड या टुकड़े पानी द्वारा चिकने और गोल बना दिए जाते हैं। यहां विभिन्न सूक्ष्म आवास होने के कारण आवास ही विविध होता है। तीन प्रकार के आवास नीचे दिए गए हैं:

क) चट्टान की सतह पर
ख) चट्टान खंडों के बीच में, और
ग) चट्टान खंडों के नीचे।

सूक्ष्म आवासों में यह भिन्नता इनमें से प्रत्येक में जल धारा के बल में अंतर के कारण है। इसका परिणाम यह है कि प्रत्येक सूक्ष्म आवास में अलग-अलग प्रकार के जीव रहते हैं।

क) **प्राणीः** खुली पड़ी रहने वाली चट्टान की सतह के आवास में केवल वे जीव पाए जाते हैं जिनमें एक ही जगह ठहरे रहने के लिए दक्ष साधन हैं। वास्तव में ठहरे रहने के लिए अनुकूलन के बावजूद जीवों में से अनेक बहा ही लिए जाते हैं। यहां पाए जाने वाले प्राणियों (चित्र 8.13) में अलवणजल लिम्पेट, डिम्भक (लार्वा) या अलवणजल पेनी (रिफल भृंग), अलवणजल स्पंज और कैडिस मक्खी शामिल हैं। ये सभी इस पर्यावेष के लिए विशेष रूप से अनुकूलित हैं।



चित्र 8.13 : तेजी से बहने वाले पानी के कुछ प्राणी

चट्टान खंडों के बीच में पाई जाने वाली खाली जगहों यानी अवकाशों में बनने वाला सूक्ष्मआवास थोड़ा-थोड़ा रक्षित है। यहां पाषाण मक्खी और ड्रैगनफ्लाई होती है। दोनों ही चिपटी होती हैं और उन्हें यथास्थान बनाए रखने के लिए उनमें व्यावहारिक अनुकूलन होते हैं (जैसे कि सख्त सतह पर चिपके रहने की प्रवृत्ति और अपने आपको धारा के साथ-साथ अभिविन्यस्त करते रहना)। उदाहरण के लिए, यहां हेलिग्रोमाइट कीट का डिम्भक पाया जाता है जो बड़ा और कांटों में ढका हुआ होने के कारण अपने आपको बह जाने से बचा लेता है।

चट्टानों के नीचे सूक्ष्मआवासों में जहां धारा कमजोर होती है ऐसे प्राणी होते हैं जिनमें हालांकि तेज बह रहे पानी में रुके रहने के मूल अनुकूलन होते हैं फिर भी वे पहिले बताए गए दो सूक्ष्मआवासों के प्राणियों की तरह बहुत ज्यादा अनुकूलित नहीं होते। यहां पाए जाने वाले प्राणियों में एंनेलिड्स, चिपिटकृमि, क्लैम, कुछ घोंघा जातियों और अन्य कीट डिम्भक हैं।

तेजी से बहाव वाले आवास में तरणक केवल उन क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहां धारा ज्यादा शक्तिशाली नहीं है और इसमें ठंडे पानी की मछलियां पाई जाती हैं जैसे कि ट्रॉउट या सामन। जिन क्षेत्रों में धारा बहुत शक्तिशाली है, तरणक नहीं होते और एसे मामलों में बहुत से और तरह-तरह के नितलक हो सकते हैं और इनसे पूरा समुदाय बन सकता है।

ख) **पौधेः** पौधों में यहां केवल अच्छी तरह संलग्न रूप ही जीवित बच सकते हैं जैसे कि स्थानबद्ध शैवाल। इस प्रकार केवल कुछ पौधों की उपस्थिति के ही कारण यहां प्राणियों के लिए पोषक आधार-कार्बनिक अपरद है, जो अपवाह क्षेत्रों से बहाकर नदियों में लाया जाता है।

II. मंद गति से बहने वाले पानी के जीवजात

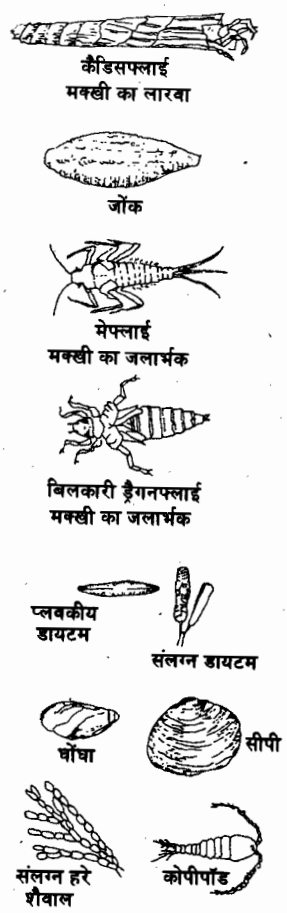
नदी के धीमी गति से बहने वाले भाग का आवास, अभी-अभी जिस आवास का वर्णन किया गया है, उससे बहुत भिन्न है। यहां पानी का बहाव अपेक्षाकृत मंद है और इसलिए धारा कम है। इसके फलस्वरूप पानी की अपरदन शक्ति बहुत ज्यादा घट जाती है जिसकी वजह से अधिक छोटे तलछट सरिताओं द्वारा बहा लिए जाने की बजाय तली में जमा हो जाते हैं। बदले हुए आवास के यहां पाए जाने वाले जीव भिन्न (चित्र 8.14) हैं और निम्न प्रकार के हैं।

क) **प्राणीः** यहां प्राणिप्लवक पाये जाते हैं और इनमें प्रोटोजोआ तथा छोटे-छोटे क्रस्टेशियाई जैसे कि जल मक्खियां और कॉपीपोड शामिल हैं। यहां पाए जाने वाले पटलक में अनेक कीट शामिल हैं जैसे कि जल द्रुतकग, जलनाविक (water boatman) पृष्ठतरक और परभक्षी गोताखोर भृंग (diving beetle)। ये सभी अपना अधिकांश जीवन सरिता की सतह पर बिताते हैं। तरणक अनेक हैं और इनमें बड़े-बड़े क्रस्टेशियाई शामिल हैं जैसे कि अलवणजल शिम्पा और अनेक प्रकार के कीट तथा मछलियां जैसे कि कार्प और कैटफिश। ये सभी जातियां तेज जल वाले क्षेत्रों की जातियों से भिन्न हैं। यहां के नितलक में हिमखटमल (snowbug) में-फ्लाई (may fly) मक्खी और डैम्सल फ्लाई रेड्स शामिल हैं जो नितलस्थ क्षेत्र की सतह पर पाए जाते हैं। इसके अलावा नालकृमि, बिलकारी मेफ्लाईमक्खियों के जलार्भक, अर्भक (naidds) और रॉटिफर्स पाए जाते है; जो इसमें छिपे रहते हैं।

ख) **पौधेः** इस आवास में पौधे काफी होते हैं और इनमें जड़ जमाए हुए संवहनी पौधे जैसे तालाब, खरपतवार और घासें, मज़बूती से संलग्न जलीय मॉस और बहु-कोशिकीय तंतुमय शैवाल शामिल हैं। धीमे बह रही सरिताओं, विशेष रूप से सबसे धीमे पश्चजल, में डक्वीड जैसे सूक्ष्म प्लवमान पौधे पानी की अधिकांश सतह को ढके रहते हैं। खुले पानी में डायटम जैसे गतिशील शैवाल और फ्लैजिलेट्स बहुतायत से मिलते हैं।

इस आवास में पादप जीव अधिक होने के कारण तेज प्रवाह वाले पानी की अपेक्षा उत्पादकता अधिक होती है और इसलिए यहां का समुदाय बाहर से मिलने वाले पोषकों पर अपेक्षाकृत कम निर्भर है।

अलवणजल सरिताओं में महत्वपूर्ण नियंत्रणकारी कारक धारा प्रवाह की गति है, लेकिन मंद-जल सरिताओं में मुख्य सीमाकारी कारक घुली हुई आक्सीजन की सांद्रता है। इस पारितंत्र में प्राणी सक्रियता का ऊंचा स्तर और साथ में सक्रिय अपरदक खाद्य शृंखला मिलकर ऑक्सीजन की भारी मात्रा खत्म हो जाती है। इसके साथ-साथ प्रक्षोभ के निम्न स्तर का अर्थ यह है कि सतह पर पानी में कम ऑक्सीजन समाविष्ट की जाती है। इस तरह, धीमे बहने वाली सरिता में घुली हुई ऑक्सीजन की सांद्रता, संतृप्ता से पर्याप्त रूप से कम हो सकती है और इसलिए समुदाय का कम ऑक्सीजन वाली परिस्थितियों के प्रति सहनशील होना आवश्यक है। उदाहरण के लिए तेज पानी में पाई जाने वाली ट्राउट और सामन को उच्च ऑक्सीजन स्तर की आवश्यकता होती है, जबकि धीमे पानी की अधिकांश मछलियों की जातियाँ प्रायः कम ऑक्सीजन सहय होती हैं जैसे कि कार्प और कैटफिश।



चित्र 8.14 : मंद गति से बहने वाली नदियों में पाए जाने वाले जीव। इनमें से अनेक झीलों और तालाबों में भी पाए जाते हैं।

बोध प्रश्न 3

I) सही कथनों पर सही (√) का निशान और जो कथन सही नहीं है उन पर (x) का निशान लगाइए:

क) तेज बहाव वाले पानी में वे प्राणी पाए जाते हैं जिनके पास ठहरे रहने के लिए दक्ष साधन होते हैं।

ख) तेजी से बहने वाले पानी की अपेक्षा मंद गति से बहने वाले पानी में वनस्पति और तरणकों की विविधता बहुत ज्यादा होती है।

ग) धीमे बहाव वाले पानी में जीवों की वृद्धि को सीमित करने वाला मुख्य कारक घुली हुई ऑक्सीजन की सांद्रता है।

घ) नदियों का मुख्य प्रकार्य फालतू वर्षा जल को जमीन से समुद्र में ले जाना है।

II) उपयुक्त शब्द काम में लाते हुए रिक्त स्थान भरिए:

क) कुछ **मीन जातियों** की उपस्थिति के आधार पर नदी सरिताओं को ..... मंडलों (क्षेत्रों) में वर्गीकृत किया गया है। उनके **भौतिक अभिलक्षणों** के आधार पर नदी सरिताओं को ..... भागों में बांटा गया है।

ख) तेजी से बहने वाले पानी में जल ..... की चाल सीमाकारी कारक है।

ग) स्थिर जलराशियों की तुलना में नदियों का जल स्तर उतार-चढ़ाव को ..... परास दर्शाता है।

घ) झीलों की तुलना में नदिया पोषकों के लिए आसपास की ..... पर ज्यादा निर्भर हैं।

8.5 समुद्र पारितंत्र

समुद्र पारितंत्र पृथ्वी की सतह (धरातल) का 70 प्रतिशत भाग ढके रहते हैं और इनकी औसत गहराई 3750 मी होती है (मैरियानास ट्रैन्च में 10750 मीटर की गहराई ज्ञात गहराइयों में सबसे ज्यादा है)। जैसा कि आप जानते हैं, समुद्र पारितंत्र पानी, जीवधारियों और अत्यावश्यक पोषकों का सबसे बड़ा आशय या आगार है। समुद्री और स्थलीय, दोनों ही प्रकार के जीवों को इनकी–पानी, जीवित वस्तु एवं पोषक–जरूरत पड़ती है। समुद्री पारितंत्रों का कुल जीवभार अलवणजल पारितंत्रों के कुल जीव भार से कहीं ज्यादा होता है।

8.5.1 समुद्र पारितंत्रों के विशेष लक्षण

समुद्र पारितंत्रों का बहुत पारिस्थितिकीय महत्व है और इनके कुछ विशेष लक्षण हैं; जिनका हमने नीचे संक्षेप में वर्णन किया है।

भौतिक-रासायनिक कारक

- **लवणता:** समुद्र नमकीन है और इसकी लवणता नियत है। लवणता का औसत लगभग 3.5 प्रतिशत है, जिसे आम तौर पर 35 (भाग प्रति हज़ार) के रूप में लिखा जाता है। सोडियम क्लोराइड मुख्य नमक है, जिसका प्रतिशत 27 है, जबकि शेष कैल्शियम, पोटैशियम और मैग्नीशियम लवण है। ओडम, एक वैज्ञानिक, (1971) द्वारा दिया गया प्रतिशत (हज़ार भाग/कि.ग्रा.) नीचे तालिका में दिखाया गया है।

तालिका 8.1 : समुद्र जल का रसायन

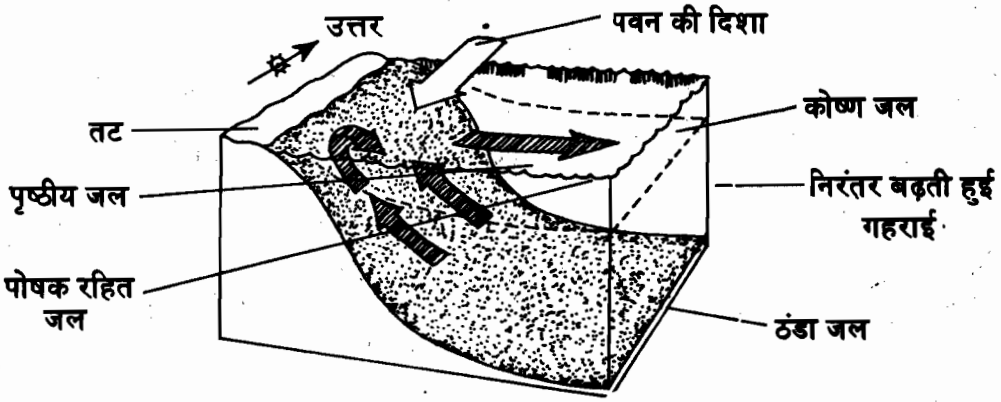
धनात्मक आयन	(कैटायन)	ऋणात्मक आयन	(अनायन)
सोडियम	10.7	क्लोरीन	19.3
मैग्नीशियम	1.3	गंधक (सल्फर)	2.7
कैल्शियम	0.4	बाइकार्बोनेट	0.1
पोटैशियम	1.0	कार्बोनेट	0.007
		ब्रोमाइट	0.07

- **प्रकाश:** कार्बनिक उत्पादन और समुद्री जीवन के वितरण में महत्वपूर्ण योगदान देने के कारण यह महासागर में एक सीमाकारी कारक है। प्रकाश वेधन के आधार पर महासागर को दो क्षैतिज मंडलों में बांटा जा सकता है जैसा कि चित्र 8.16 में दिखाया गया है। ये मंडल हैं:

  i) प्रकाशयुक्त **प्रकाशी** अथवा सुप्रकाशी मंडल, जो समुद्र पृष्ठ से 200 मीटर की गहराई तक फैला हुआ है, जहां कि प्रकाश संश्लेषण को चलाने के लिए पर्याप्त रोशनी पहुंचती है। तेज प्रवणता या प्रकाश, तापमान और लवणता इस प्रकाशी मंडल के लक्षण हैं। इसे अधिवेलापवर्ती मंडल भी कहते हैं। इस मंडल के निम्न स्तर तक पहुंचने वाले प्रकाश की मात्रा पृष्ठ पर प्राप्त मात्रा के 0.0001 प्रतिशत से विरले ही अधिक होती है। इस मंडल के नीचे है:

  ii) **अप्रकाशी** या प्रकाशहीन मंडल, जो आगे भी तीन उप-मंडलों में बांटा जा सकता है:
  - i) मध्यवेलापवर्ती, जो 200 मीटर से 1000 मीटर तक होता है। बहुत कम प्रकाश इस मंडल को भेद सकता है इसलिए यह मंडल अर्ध-अंधकार में आता है। यहां तापमान प्रवणता मध्यम है जिसमें मौसमी परिवर्तन ज्यादा नहीं होता। इसके अलावा, इस मंडल में न्यूनतम ऑक्सीजन और अधिकतम नाइट्रेट और फ़ास्फेट होते हैं। इसके बाद आता है
  - ii) गभीरवेलापवर्ती मंडल, जो 1000 से 2000 मीटर तक होता है और जहां मानव के लिए अंधेरा ही अंधेरा है, हालांकि कुछ मछलियां और क्रस्टेशियाई मंद रोशनी के प्रति भी अनुक्रिया दिखाते हैं। तीसरा और सबसे निचला मंडल
  - iii) वितलवेलापवर्ती है जहां स्थायी अंधेरा छाया रहता है और जहां तापमान 3^0 से. पर एक समान है तथा ढेर सारा द्रवस्थैतिक दाब है।

- **तापमानः** भूमि या स्थलीय पारितंत्रों के विपरीत महासागरों में लवणता की तरह तापमान भी लगभग स्थिर रहता है। यह ध्रुवीय समुद्रों में लगभग 2° से. से लेकर उष्णकटिबंधों मे 32° से. तक होता है। समुद्र के किसी भी भाग में तापमान में परिवर्तन प्रायः 6° से. से अधिक नहीं होता।
- **पोषकों की सांद्रताः** समुद्री पर्यावरण में घुले हुए पोषकों की सांद्रता कम है। यह सांद्रता बहुत कम मात्रा में होने के कारण यह भाग प्रति अरब (ppb) में मापी जाती है, जबकि लवण, जैसे कि सोडियम क्लोराइड, भाग प्रति हज़ार (ppt) में मापे जाते हैं। पोषकों की यह अल्प-मात्रा समुद्री प्राणियों की आबादी को निर्धारित करने में प्रमुख सीमाकारी कारक के रूप में काम करती है (देखिए तालिका 8.1)।
- **घुली हुई गैसें:** समुद्री परिततन्त्र घुली हुई ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड के विशाल भण्डारों के रूप में कार्य करते हैं, जो क्रमशः जिस हवा में हम सांस लेते हैं उसके और वायुमंडल के तापमान के संघटन को निरंतर नियमित करने में सहायता करते हैं।
- **क्षारता (Alkalinity) :** धनायनों का वियोजन बल (dissociation force) ऋणायनों के वियोजन बल से कहीं ज्यादा होने के कारण समुद्र क्षारीय होता है। इसके अलावा, यह उभयप्रतिरोधित (buffered) होता है और सामान्यतया इसकी pH 8.2 होती है और इसलिए यह pH में परिवर्तनों का प्रतिरोध करता है।
- **दाबः** गहराई के साथ-साथ जलदाब बढ़ता है जो पृष्ठ पर एक वायुमंडल से लेकर सबसे अधिक गहराई पर 1000 वायुमंडल तक होता है। ज़मीन की अपेक्षा समुद्र में होने वाले दाब परिवर्तन कई गुणा ज्यादा हैं और इसलिए इनका जीवन के वितरण पर भारी-प्रभाव पड़ता है। पृष्ठ जल का दाब ज्यादा नहीं होने के कारण जीव वहीं तक सीमित हैं। दूसरे जीव अधिक गहराइयों के लिए अनुकूलित हैं।
- **सांतत्य या अविच्छिन्नताः** समुद्र एक सांतत्य जलराशि है। सभी महासागर एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं। ये महासागर हैं: प्रशांत महासागर, हिन्द महासागर, उत्तर ध्रुवीय और दक्षिण ध्रुवीय महासागर। फिर भी ऐसा लगता है कि तापमान, लवणता और गहराई समुद्री जीवों की मुक्त गति के बाधक सिद्ध होते हैं।
- **गहराईः** समुद्र बहुत गहरा है। विभिन्न क्षेत्रों में इसकी गहराई बदलती रहती है। आम तौर पर जीवनधारी सभी गहराइयों पर मिलते हैं, लेकिन महाद्वीपीय शैल्फ और द्वीपों पर अधिक सीमित है।
- **धाराएं:** धाराओं के जरिए समुद्र लगातार परिसंचरण करता है। ये पवन-चालित पृष्ठ धाराएं हो सकती हैं या अधिक गहरी धाराएं भी हो सकती हैं जो तापमान लवणता में परिवर्तनों का नतीजा है।
- **तरंगें और ज्वारः** समुद्र कई प्रकार की तरंगों और ज्वार-भाटों से प्रभावित है। ये ज्वार-भाटे सूर्य और चन्द्र के खिंचाव से पैदा होते हैं।
- **तटीय मंडल में पोषकों का परिसंचरणः** तटीय क्षेत्रों में समुद्र तली से ऊपरी सतह को पोषकों का परिसंचरण दो प्रक्रमों से होता है
  - (i) उत्प्रवाह–जहां पवनें पृष्ठ-जल को अपतट की ओर ले जाती हैं। हटाए हुए पृष्ठ-जल की जगह लेने के लिए गहराई से पोषकों से भरपूर ठंडा पानी आ जाता है (चित्र 8.15)
  - (ii) बहिःप्रवाह–जहां समुद्र ज्वारनदमुख से आ रहे पोषण से भरपूर पानी से समृद्ध होता है।

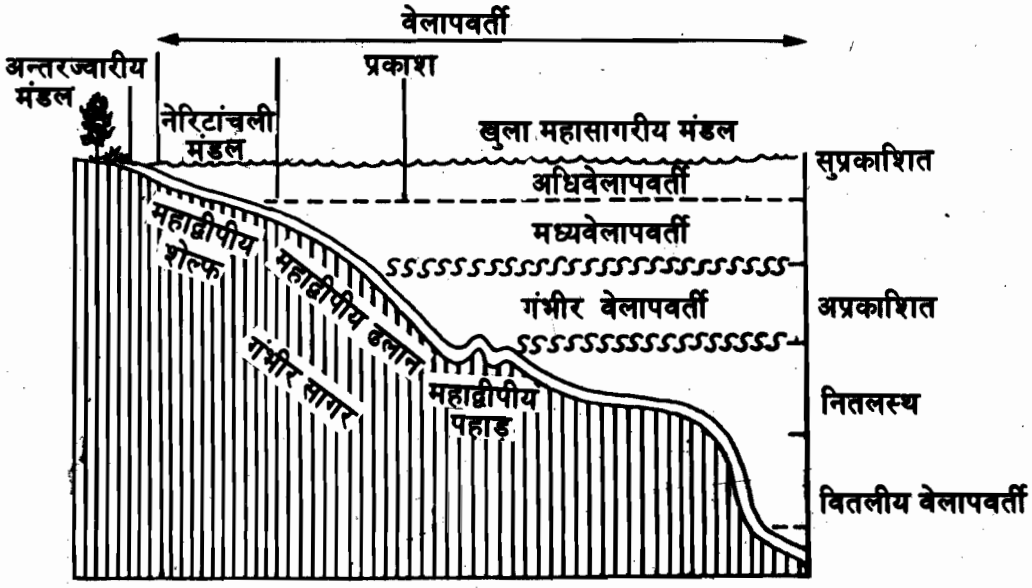


चित्र 8.15 : उत्तरी गोलार्ध में तटीय उत्प्रवाह। उत्प्रवाह के दौरान पोषक-समृद्ध पानी ऊपरी पृष्ठ जल की ओर जाता है, जो कि अल्प-पोषकों वाला है। तट के साथ-साथ पोषकों का परिसंचरण उत्पादकों की और फिर उपभोक्ताओं की संख्या वृद्धि के लिए नाटकीय रूप से अनुकूल है।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी में आधार पाठ्यक्रम के खंड 4 की इकाई 15 में आपने पढ़ा कि झीलों की तरह महासमुद्र अनुक्षेत्र वर्गीकरण दर्शाते हैं। पहले हम महासागरों के विभिन्न मंडलों और क्षेत्रों का वर्णन करेंगे और फिर उनमें मिलने वाले जीवजात के बारे में बताएंगे।

8.5.2 महासागर के जीवन मण्डल

समुद्री आवास दो भिन्न मंडलों में पहचाना जा सकता है (1) नितलस्थ मंडल–जिनसे महासागर का विभिन्न गहराइयों वाला बेसिन बनता है भले ही गहराई कुछ भी हो (2) वेलापवर्ती मंडल–जो मुक्त जल मंडल को दर्शाता है, बेसिन को भरता है (देखिए चित्र 8.16)।



चित्र 8.16 : समुद्री पारितन्त्र का संगठन

I) नितलस्थ मंडल

नितलस्थ मंडल को क्षैतिज रूप से दो उप-मंडलों में बांटा गया है। इन्हें चित्र 8.17 में महाद्वीप से लगे हुए समुद्री आवास के एक अनुप्रस्थ काट के भाग में दिखाया गया है।

नितलस्थ मंडल का आकार मोटे तौर पर एक उल्टे हैट की तरह होता है। सबसे ऊपरी (i) अतिवेलांचली मंडल कहलाता है। यह पुलिन (बीच) से महासागर की कोर तक का भाग है। इससे पीछे (ii) वेलांचली मंडल है, जो ऊच्च और निम्न ज्वार स्तरों के बीच का क्षेत्र है और इसलिए जिसे अंतर्ज्वारीय मंडल भी कहते हैं। वेलांचली मंडल महासागर का तट है। इसके बाद (iii) उप-वेलांचली या महाद्वीपीय शेल्फ है, जो वेलांचली मंडल से लेकर महाद्वीपीय ढाल शुरू होने तक फैला हुआ है। महाद्वीपीय शेल्फ पानी के अंदर महाद्वीप का ही विस्तार है और 125 से 200 मीटर की गहराई तक है। महाद्वीपीय शेल्फ के बाद एक तेज उतराई आती है और यह (iv) महाद्वीपीय ढलान कहलाती है, जो कि भूवैज्ञानिक रूप से अस्थिर हो सकती है। इस क्षेत्र में गहरे खड्ड और खाइयाँ हैं जो अंतर्वलीय उदभेदनों और एवलांशों से बनती हैं। गभीर सागरी मंडल 200 मीटर गहरा होता है और 3000 या 4000 मीटर की गहराई तक तेजी से ढलता है। इस मंडल से तली और भी कई हज़ार मीटर तक जाती है और लगभग 6000 मीटर पर बराबर होकर चौड़ा सपाट मैदान बना देती है, जो (v) वितलीय मैदान हैं, जहां तापमान कभी भी 4° से. से ऊपर नहीं होता।

II) वेलापवर्ती मंडल

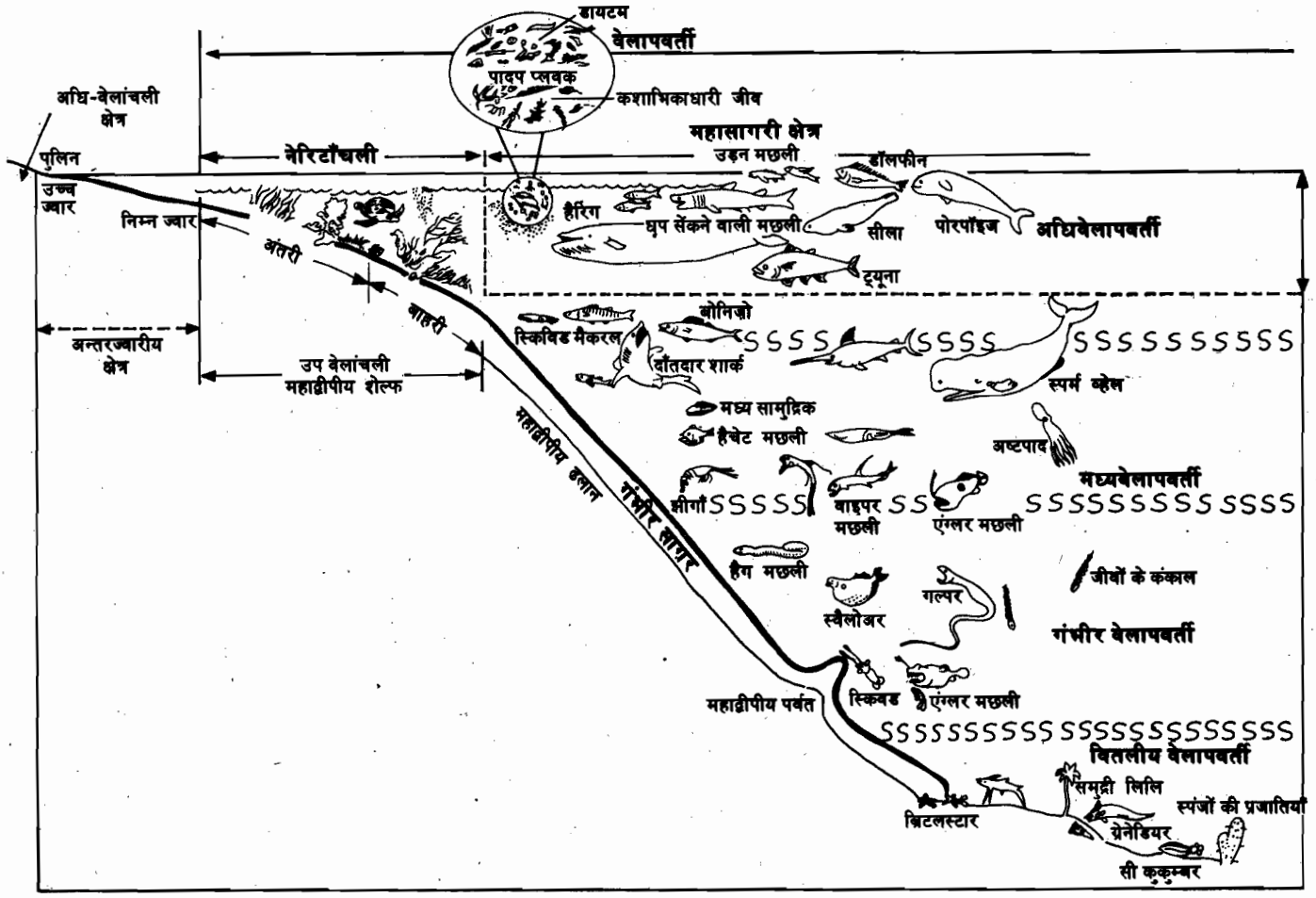
समुद्र बेसिन में भरा पानी वेलापवर्ती मंडल बनाता है, जो दो मंडलों में बांटा गया है। (i) नेरिटांचली मंडल, जो उपवेलांचली या महाद्वीपीय शेल्फ के ऊपर स्थित है। यह वेलांचली समुद्र की ओर से शुरू होता है और 200 मी. की गहराई तक महाद्वीपीय शेल्फ की कोर तक जाता है। इसके बाद (ii) गहरा खुला समुद्र या महासागरीय मंडल है, जो प्रकाश वेधन की गहराई के आधार पर बांटा गया है, जैसी कि पहले भागों में महासागरों के प्रकाश के भौतिक-रासायनिक गुण बताते समय चर्चा की गई थी।

खुले महासागर का ऊपरी प्रदीप्त मंडल अधिवेलापवर्ती मंडल भी कहलाता है। इस प्रकार सुप्रकाशी वेलापवर्ती महासागर का नाम अधिवेलापवर्ती पड़ा। अप्रकाशी वेलापवर्ती मंडल निम्नलिखित तीन क्षैतिज मंडलों में बांटा गया है: मध्यवेलापवर्ती, गभीरवेलापवर्ती और वितलवेलापवर्ती मंडल। गभीरवेलापवर्ती और वितलवेलापवर्ती मंडलों में रोशनी नहीं होती। मध्यवेलापवर्ती अपेक्षाकृत कम अंधकार वाला है, लेकिन प्रकाश संश्लेषण के लिए यह रोशनी पर्याप्त नहीं होती।

8.5.3 महासागर के जीवजात

समुद्र में जीवन विशेषतया प्रचुर नहीं है, हालांकि जीवों की विविधता बहुत ज्यादा है (चित्र 8.17)। प्राणियों का लगभग प्रत्येक प्रमुख वर्ग और शैवाल का प्रत्येक प्रमुख वर्ग महासागर में कहीं न कहीं पाए जाते हैं। संवहनी पौधे और कीट इसके अपवाद हैं। इन दोनों के समुद्री प्रतिनिधि थोड़े से ही है, हालांकि ज्वारनदमुखों में यह खूब पाये जाते हैं। जीवन रूपों में गहराई के हिसाब से मिलने वाले अंतर के आधार पर समुद्री पारितंत्रों के विस्तार को वेलांचली, नेरिटांचली, वेलापवर्ती और नितलस्थ मंडलों में बांटा गया है।

I) वेलांचली मंडल के जीवजात: यह मंडल समुद्री पारितंत्रों का तटीय क्षेत्र है और इसे तरंगों तथा ज्वारभाटों की प्रचण्डता, जल-स्तर के उतार-चढ़ाव और तापमान, प्रकाश, लवणता तथा आर्द्रता यानी नमी की परिवर्तनशीलता झेलनी पड़ती है। आम बोल-चाल की भाषा में अतिवेलांचली मंडल को पुलिन (बीच) कहते हैं। इस मंडल की तली में पर्याप्त प्रकाश घुस जाता है। ज्वार तालों को छोड़कर, यह क्षेत्र दिन में दो बार खुला और निमग्न रहता है। इस प्रकार यहां रहने वाले प्राणी एक कठिन पर्यावरण में रहते हैं और इसलिए यह जरूरी है कि या तो आवर्ती शुष्कन (सूखने) के प्रतिरोधी रहें अथवा जल स्तर तक बिल बना सकने में समर्थ हो। इसलिए यह मंडल अंतराज्वारीय मंडल भी कहलाता है।



चित्र 8.17 : प्रत्येक मंडल या क्षेत्र में पाए जाने वाले समुद्री पारितंत्र के प्रतिनिधि जीवजात (जीव मापक्रम के अनुसार नहीं बनाए गए हैं।)

यह अंतराज्वारीय या वेलांचली मंडल एक उच्च उत्पादकता वाला क्षेत्र है। इसका सरल समुदाय है जिसके सदस्य अत्यंत प्रचुर हो सकते हैं।

प्ररूपी वेलांचली मंडल नाम की कोई चीज़ नहीं है। दो तरह के पुलिन होते हैं। चट्टानी अंतराज्वारीय पुलिन रेंतीले पुलिन या पंक मैदान से भिन्न होता है। फिर भी सभी में कुछ बातें समान हैं। समुद्र में किसी भी दूसरी जगह की बजाय यहां तरंग क्रिया जोरदार है। आविलता अधिक होती है और अवस्तर का तेजी से अपरदन होता है। पौधों की थोड़ी-सी जातियां हैं। जो हैं वे सुरक्षापूर्वक अवस्तर से संलग्न रहती हैं और उनकी संख्या बड़ी हो सकती है। यहां का प्राणी समुदाय अपनी ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए तरंगों द्वारा बहाकर लाए गए अपरद की बड़ी मात्रा पर निर्भर है। यहां पाए जाने वाले सामान्य प्राणी घोंघे, क्लैम (सीपी), बार्नेकल, क्रस्टेशियाई, एनेलिड्स, समुद्री ऐनीमोन और समुद्र अर्चिन हैं। यहां के प्राणी ज्वारभाटों के अनुरूप अनुक्षेत्र वर्गीकरण दर्शाते हैं। शुष्कन (सूखे) के प्रति कम प्रतिरोधी प्राणियों की अपेक्षा अधिक प्रतिरोधी प्राणी प्रायः उच्च स्तर पर मिलते हैं।

II) नेरिटांचली महासागरीय मंडल का जीवजात

यह मंडल महासागर के कुल क्षेत्रफल का 75 प्रतिशत है। इस मंडल में प्रकाश काफी गहराई तक वेधन करता है और यहां पोषकों की सांद्रता ज्यादा है। इन दो कारणों से इस क्षेत्र में जातियां अपेक्षाकृत अधिक होती हैं और उत्पादकता उच्च है (चित्र 8.17)।

खुले समुद्र की बजाए इस क्षेत्र में समुदाय अधिक समृद्ध और अधिक विविध है (चित्र 8.17)। संसार के किसी दूसरे क्षेत्र में जीवन की ऐसी किस्में उपलब्ध नहीं हैं। उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों तक में नहीं है। डायनोफ्लेजिलेट्स और डायटम सबसे अधिक उत्पादक पादपप्लवक हैं, हालांकि उथले क्षेत्रों में तली से संलग्न भूरे और हरे शैवाल भी महत्वपूर्ण हो सकते हैं। यहां के प्राणीप्लवक प्रायः वेलापवर्ती मंडल से मिलते-जुलते हैं हालांकि शुद्ध रूप से खुले समुद्र वाली कुछ जातियों का स्थान नेरिटांचली जातियां ले लेती हैं। खुले समुद्र की तुलना में अस्थायी प्राणीप्लवक यहां अधिक पाये जाते हैं।

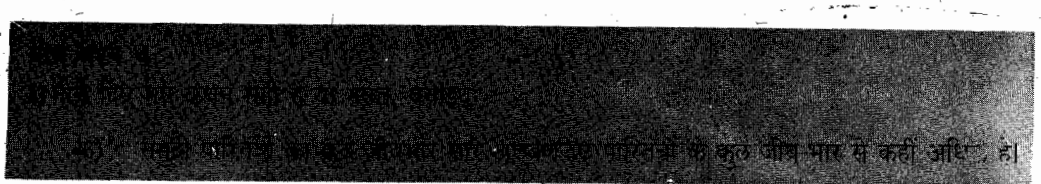
नेरिटांचली मंडल अथवा महाद्वीपीय शेल्फ के ऊपर के महासागर में तरणक विविध हैं। अनेक ऐसे हैं जिनकी जानकारी आम है क्योंकि इनमें लगभग सभी व्यापारिक जातियां और व्हेल, सील, समुद्री ऊदबिलाव, समुद्री सांप और बड़े स्क्विड भी शामिल हैं। मछलियां बहुत हैं और इनमें शार्क की अनेक जातियां तथा हैरिंग-जैसी जातियां (सार्डीन, हरिंग), कॉड और उनके संबंधी (हैडॉक और पोलैक), समुद्र कछुए और सामन, चिपिट, मीन (सोल, हैलिबट) और बांगडा सहित टूना तथा बोनिटो भी शामिल हैं।

नेरिटांचली मंडल का नितलस्थ भाग उपवेलांचली क्षेत्र कहलाता है। इसमें प्राणियों की ढेरों किस्में हैं जिसमें सीपी (क्लैम), श्रिम्प, घोंघे महाचिंगट (लॉब्स्टर), केकड़े (क्रैब), समुद्री कर्कटी (कुकम्बर), तारामीन (स्टारफिश), भंगुरतारा (ब्रिटल स्टार), ऐनीमोन, स्पंज, ब्रायोजोआ, एनिलिड और फोरामिनिफेरा आदि शामिल हैं। यहां भौतिक कारक अधिक परिवर्तनीय हैं इसलिए अधिक गहरे पानी की तुलना में ये प्राणी अधिक विविधता दर्शाते हैं। तली चट्टानी, रेतीली या पंकिल हो सकती है। इस क्षेत्र के उपवेलांचली मंडल में तापमान का अंतर अधिक गहरे पारितंत्रों की तुलना में अधिक होता है। भौतिक पर्यावरण में अंतर यहां पाए जाने वाले नितलस्थ समुदाय में प्रतिबिंबित होते हैं।

III) वेलापवर्ती मंडल के जीवजात

कुल समुद्र पृष्ठ का 90 प्रतिशत वेलापवर्ती क्षेत्र है। इससे पहले जिन दो क्षेत्रों की चर्चा की गई है, उसकी अपेक्षा इस क्षेत्र में जातियां कम हैं और जीवों की संख्या भी कम है (चित्र 8.17)। इस मंडल की जातियां विशिष्ट हैं। समुद्र की अविच्छिन्नता या निरंतरता के कारण यहां पाए जाने वाले जीवों के लिए पर्यावरण एक समान और स्थायी है।

सबसे प्रचुरता में पाए जाने वाले वेलापवर्ती पादपप्लवक केवल डायनोफ्लैजिलेट और डायटम हैं, जो मुख्य प्रकाश संश्लेषी भरक हैं, दूसरे मांसभोजी हैं। अपरदभोजी जैसे कि समुद्री लिली समुद्र अधस्तल (फर्श) से ऊपर उठ आते हैं; जबकि सीपियाँ और नालकृमि पंक में घुसे रहते हैं। समुद्री कुकम्बर और समुद्री अर्चिन अपरद तथा जीवाणु खाते हुए अधस्तल पर रेंगते हैं तथा मांसाहारी भंगुरतारा और केकड़ों का आहार बनते हैं।



ख) अलवणजल पारितंत्रों में लवणता मात्रा 5 ppt(भाग प्रति हज़ार) है, समुद्री पानी में 35 ppt से ज्यादा और खारे पानी के पारितंत्रों में 5 से 35 ppt के बीच है।

ग) समुद्री पारितंत्रों में सोडियम क्लोराइड को छोड़कर अन्य पोषक बहुत कम सांद्रता में पाए जाते हैं।

घ) महासागर हवा के मुख्य आशय या भंडार हैं और इस ग्रह पर वायु के संगठन के लिए एकमात्र वे ही उत्तरदायी हैं।

II) उपयुक्त शब्द प्रयोग में लाते हुए रिक्त स्थान भरिए:

क) उल्टे टोप की तरह दिखाई देने वाले निचलस्थ मंडल में छह क्षैतिज भाग इस प्रकार होते हैं (i) ..... मंडल (ii) ..... मंडल (iii) ..... मंडल या महाद्वीपीय शेल्फ (iv) ..... और (v) ..... मंडल। दोनों को मिलाकर (vi) ..... और (vii) ..... मंडल के रूप में वर्गीकृत किया जाता है जो 200 मी. की गहराई से शुरू होता है और ..... मी. की गहराई तक बड़ी तेजी से ढलता है। इसके बाद एक चपटा चौड़ा मंडल आता है जो (vi) ..... कहलाता है जहां तापमान हमेशा 4° से. या उससे नीचे रहता है।

ख) महासागरीय मंडल उदग्र रूप से चार मंडलों में बांटा जाता है, जिनके नाम हैं (i) ..... या सुप्रकाशी मंडल, (ii) ..... मंडल (iii) ..... मंडल, और (iv) मंडल। (ii), (iii) और (iv) मंडल मिलकर ..... अप्रकाशी मंडल के रूप में वर्गीकृत किए जाते हैं।

III. कॉलम क में दिए गए महासागर मंडलों का कॉलम ख में दिए गए उनके लक्षणों से मिलान कीजिए।

कॉलम क	कॉलम ख
1. वेलांचली मंडल	क) अधोतट मंडल है, जहां कभी-कभार गंदोलाशीय गढ्ढों के प्रवाहों की वजह होती है। ये घटनाएं इस मंडल में नियमित रूप से होती हैं।
2. नेरिटांचली मंडल के तरणक	ख) पादपप्लवक नहीं होते, इससे नीचे रहने वाले प्राणी या तो मांसाहारी होते या अपरद भोजी होते हैं।
3. वेलापवर्ती मंडल के तरणक	ग) यह उच्च उत्पादकता वाला सरल समुदाय का क्षेत्र है। इस समुदाय में अनेक सदस्य संख्या में अत्यधिक हो सकते हैं।
4. वेलापवर्ती मंडल से नीचे	घ) खुले समुद्र में सदस्य बड़े प्राणी होते हैं, जैसे कि अस्थि मीन, शार्क, तिमि।
5. गभीरवेलापवर्ती और वितलवेलापवर्ती मंडल	ङ) इसमें मछली उद्योग के लगभग सभी व्यावसायिक जातियां शामिल हैं।

8.6 ज्वारनदमुख

सभी नदियाँ और झीलें आखिर में समुद्र में जा गिरती हैं। लेकिन, कुछ नदियाँ वास्तविक समुद्र में मिलने से पूर्व अपना बहुत ही विशेष मंडल बना लेती हैं। यह मंडल ज्वारनदमुख कहलाता है। ज्वारनदमुख नदी और समुद्र के बीच एक संक्रमण मंडल है। यह एक ऐसी संक्रमिका (ईकोटोन) का प्रतिनिधित्व करता है, जिसके बेजोड़ पारिस्थितिकीय लक्षण और जीवजात समुदाय हैं। ज्वारनदमुख विश्व के सबसे ज्यादा उत्पादी पारितंत्र हैं। ज्वारनदमुख तटीय महासागर का एक अर्ध-संवृत भाग है जिसमें खारा पानी होता है। यह एक ओर तो समुद्र से मुक्त संबंधित है और दूसरी तरफ नदी के मुहाने से जुड़ा है तथा अलवणजल पाता है। भारत में, केरल के तट के साथ-साथ खूब सारे ज्वारनदमुख देखे जा सकते हैं।

8.6.1 ज्वारनदमुखों के लक्षण

ज्वारनदमुखों के भौतिक-रासायनिक गुणों में अनेक प्राचलों में बहुत विभिन्नताएं हैं और यह कभी-कभी जीवों के लिए एक तनाव-भरा पर्यावरण बन जाता है। यह एक कारण है जिससे इसे क्षेत्र में छोटे जीवों की अपेक्षा बड़े जीवों की संख्या कम है।

ज्वारनदमुखीय पर्यावरण का सबसे प्रभावी लक्षण लवणता की घट-बढ़ है। हालांकि ज्वारनदमुख में कभी-कभी

लवणता प्रवणता होती है लेकिन स्थलाकृति के साथ, ज्वार-भाटों के साथ और अलवण जल की मात्रा के साथ प्रवणता के प्रतिरूप भी बदलते रहते हैं।

ज्वारनदमुखों में पंकिल अवस्तर प्रमुख हैं, जो प्रायः बहुत मुलायम हैं। कणों का निक्षेपण यानि जमा होना भी धाराओं और कणों की साइज से नियंत्रित है। अगर शक्तिशाली धाराएं चलती हैं तो अवस्तर स्थूल या मोटा (रेत) होगा, जबकि उस जगह जहां पानी शांत है और धाराएं कमज़ोर हैं महीन गाद जमा होगी। ज्वारनदमुख में इन कणों की उत्पत्ति स्थलीय और समुद्री, दोनों ही गति से उत्पन्न अनेक कार्बनिक पदार्थों से होती है। इसके फलस्वरूप संचित होने वाला अवस्तर बहुत समृद्ध है।

दूसरा महत्वपूर्ण चर, तापमान है, ज्वारनदमुख का तापमान घटता-बढ़ता रहता है। प्रबल वायुमंडलीय परिस्थितियों के अंतर्गत यह ज्यादा तेजी से गरम हो उठता है और ठंडा हो जाता है। इस अन्तर का दूसरा कारण आने वाले अलवणजल की मात्रा है। तापमान भी उदग्र रूप से बदलता है। पृष्ठ की तामपान परास सबसे ज्यादा है और अधिक गहरे पानी की तापमान परास सबसे छोटी है।

सभी कारक यानि कि लवणता, अवस्तर का गठन, तापमान, कार्बनिक पदार्थ की मात्रा और उपलब्ध ऑक्सीजन तरंग क्रिया तथा धाराओं द्वारा नियंत्रित होते हैं। ज्वारनदमुखों में तरंग क्रिया छोटी होती है। इसके फलस्वरूप बारीक तलछटों का निक्षेपण या जमाव होता है और जड़ जमाए पौधों का विकास होता है।

ज्वारनदमुखों में धाराएँ मुख्य रूप से ज्वार-भाटा क्रिया और नदी प्रवाह से बनती हैं। आम तौर पर धाराएँ प्रणाली (चैनल) तक सीमित रहती हैं लेकिन वेग अनेक नॉट तक हो सकते हैं। मध्य में सबसे ज्यादा वेग होते हैं, जबकि तली और बगल के किनारे पर वेग सबसे कम होता है। ज्वारनदमुखों में अपरदन और निक्षेपण धाराओं के कारण होते हैं, जो एक प्राकृतिक चक्र है। फिर भी, ज्वारनदमुखों में अपरदन से निक्षेपण कहीं ज्यादा होता है इसलिए गाद इकट्ठी हो जाती है। साल के सूखे के समय के दौरान जल की गति भयंकर रूप से कम हो जाती है जिसकी वजह से प्रगतिरोध, ऑक्सीजन की घटी हुई मात्रा, शैवाल प्रस्फुटनों का बनना और मछलियों के मरने की घटनाएँ होती हैं।

ज्वारनदमुखों का पानी आविल होता है। इसका कारण पानी में निलम्बित में कणिकाओं का भारी संख्या में होना है। आविलता मुहाने के पास न्यूनतम है और स्थल की ओर बढ़ती दूरी के साथ-साथ बढ़ती जाती है। आविलता के प्रमुख पारिस्थितिकीय प्रभाव से प्रकाश के भेदन में उल्लेखनीय कमी हो जाती है। इसकी वजह से पादपप्लवक और नितलस्थ पौधों द्वारा किया जाने वाला प्रकाश संश्लेषण कम हो जाता है। इसका नतीजा होता है उत्पादकता में कमी। ज्वारनदमुख-जल एक सबसे महत्वपूर्ण कारकों में ऑक्सीजन भी एक है। तापमान और क्षारता बढ़ने के साथ-साथ पानी में ऑक्सीजन की घुलनशीलता घट जाती है इसलिए पानी में ऑक्सीजन की परिशुद्ध यानि ठीक मात्रा इन प्राचलों के साथ बदलती है। तलछटों की उच्च कार्बनिक मात्रा और उच्च जीवाणवीय संख्या पानी से ऑक्सीजन की भारी माँग बढ़ जाती है। इसलिए ज्वारनदमुखीय तलछटों में जब तक कणों की साइज बड़ी न हो और/या उसमें बिलकारी प्राणी भारी संख्या में न हों यह तलछट पहले कुछ सेंटीमीटरों के नीचे की शेष सभी परतें ऑक्सीजन रहित होती है। बिलकारी प्राणियों में घोस्ट शिम्प, **कैलिएनासा** और **हेमिकॉर्डेट** कृमि, **बैलेनॉग्लोसस** शामिल हैं, जो अपनी गतिविधियों से निचली तलछट परतों का ऑक्सीजनित करते हैं।

8.6.2 ज्वारनदमुखों के जीवजात

ज्वारनदमुखी समुदाय तीन घटकों का मिश्रण है। ये हैं–समुद्री जल, अलवणजल और खारा पानी। लेकिन कुल मिलाकर ज्वारनदमुखीय विविधता अभी भी नदी या समुद्री समुदाय की विविधता से कम है। इसका कारण ज्वारनदमुख के भौतिक पर्यावरण में बहुत भारी फेर-बदल है। इस प्रकार, ज्वारनदमुखों की भारी उत्पादकता एक संकरे आधार पर बनी है।

ज्वारनदमुख के पौधे चार मूल प्रकार के हैं : पादपप्लवक, उपांत कच्छ वनस्पति, पंक-मैदान शैवाल और उपांत कच्छ वनस्पति पर उगने वाले अधिपादपीय पौधे। पानी में आविलता के कारण पादपप्लवक सामान्यतया आम नहीं है। फिर भी कुछ शैवालों के जात यहाँ प्रचुर पाये जाते हैं। इन शैवालों में **स्पार्टिना** और **सैलिकार्निया** शामिल हैं। अधिकांश ज्वारनदमुखीय शैवालों की उत्पत्ति समुद्री है। आम वंशों (जेनरा) में **उल्वा, एन्टिरोमॉर्फा, कीटोमॉर्फा** और **क्लैडोफोरा** शामिल हैं। ये प्रायः ऋतु के अनुसार प्रचुर संख्या में पाए जाते हैं। कुछ ऋतुओं में ये गायब हो जाते हैं।

उपांत और कच्छ वनस्पति प्रत्यक्ष ज्वारनदमुखीय पौधे हैं। इनमें मैंग्रोव और कच्छ घासें तथा कच्छ निगम्न तंतुमय उपनिवेशी हरे शैवाल शामिल हैं। कुछ प्राणी इनको सीधे ही खाते हैं लेकिन एक भारी हिस्से की

अपरद के रूप में खपत होती है। निम्न ज्वार-भाटा पर पंकिल-पंकिल मैदान खुल कर बाहर आ जाते हैं और इस जगह डायटम और तंतुमय नीले-हरे शैवाल द्वारा गहन प्रकाश संश्लेषण होता है। पंक मैदान का भूरा रंग पंक में मौजूद कार्बनिक पदार्थ के कारण तो है ही लेकिन इसकी दूसरी वजह डायटमों की संख्या भी हो सकती है।

ज्वारनदमुखों और कच्छों तथा अनुपों जैसी संबंधित गीली भूमियों के प्राणी न केवल अपने पर्यावरण के निवासियों के नाते अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं बल्कि समुद्री समुदायों और मानव अर्थव्यवस्था में अपनी भूमिका के लिए महत्वपूर्ण हैं। सर्वाधिक प्रसिद्ध ज्वारनदमुखीय प्राणी शुक्ति, सीपी (क्लैम), महाचिंगट और केकड़े आदि हैं, जो अपरदभोजी हैं। अनेक कीट डिम्भक (लार्वा), एनेलिड कृमि और घोंघे अलवण जल से ज्वारनदमुख में आ जाते हैं। ज्वारनदमुख में अधिकांश तट-समीपी प्राणीप्लवक भी पाए जाते हैं। इसके अलावा, अनेक प्रकार के बड़े प्राणी मिलते हैं। इन सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि ज्वारनदमुख चिंगट और केकड़ों से लेकर मछलियाँ तक अनेक समुद्री प्राणियों के नर्सरी स्थल हैं।

ज्वारनदमुखों में उच्च पोषक स्तर की उपस्थिति के कारण अपरद खाद्य शृंखला के भीतर ही बहुत उच्च-स्तरीय उत्पादन होता है। जीवाणुओं द्वारा पोषक पदार्थ बहुत ऊँची दर पर तोड़ा जाता है और घुले हुए रूप में पुनः चक्रित किया जाता है। ज्वारनदमुख में होने वाली लवणता की प्रतिकूल परिस्थितियों के लिए अनुकूलित पौधे उत्पादकता का उच्च स्तर बनाए रखते हैं। पोषक के भरपूर कार्बनिक अपरद की मात्रा से भी अपरदभोजी प्राणियों के लिए उत्पादकता का उच्च स्तर बना रहता है।

ज्वारनदमुखीय पारितंत्र जटिल और महत्वपूर्ण हैं। ज्वारनदमुख नौ-परिवहन अर्थात् जहाजरानी के लिए नाली के रूप में काम आते हैं और मानव इतिहास में शहरों के बसने के काम भी आते रहे हैं। इन दो वजह से ये असुरक्षित भी हैं। ज्वारनदमुखों में ऐसे प्राणी रहते हैं जो परिवर्तनशील पर्यावरण के लिए अनुकूलित हैं लेकिन उनकी अनुकूल स्थिति ने किसी और पारितंत्र की अपेक्षा भौतिक रूप से बड़े-बड़े मानव परिवर्तन किए हैं। बहुत से लोग ज्वारनदमुखों को ऐसे क्षेत्रों के रूप में देखते हैं जिन्हें भरकर उनपर निर्माण किया जा सकता है या जिन्हें कचरा अथवा मलबा, सीवेज और औद्योगिक अपशिष्ट डालने के काम में लाया जाता है। यह सही नहीं है। ज्वारनदमुखों की विशाल उत्पादकता को मनुष्यों के लिए खाद्य स्रोत के रूप में काम में लाया जा सकता है। वास्तविकता यह है कि सुदूर पूर्व में यह उत्पादकता एक अत्यंत महत्वपूर्ण खाद्य स्रोत है। यह भी सही है कि प्रोढ़ मछलियाँ अंडे देने के लिए अर्थात् अंडजनन के लिए ज्वारनदमुखों का ही सहारा लेती हैं इसलिए विश्व के लगभग सभी प्रमुख समुद्री मत्स्य उद्योग बरकरार रहने के लिए पूरी तरह से ज्वारनदमुखों पर निर्भर हैं।

बोध प्रश्न 5

I) नीचे दिए गए कथन सही हैं या गलत, बताइए :

क) ज्वारनदमुखीय आवासों में लवण की मात्रा ऊँची होती है।

ख) ज्वारनदमुखों में बड़े जीव नहीं होते।

ग) ज्वारनदमुख जीवमंडल के सबसे अधिक उत्पादक पारितंत्र हैं।

घ) ज्वारनदमुख कई समुद्री मछलियों के लिए भी नर्सरी स्थल हैं।

II) उपयुक्त शब्द प्रयोग में लाते हुए रिक्त स्थान भरिए :

क) ज्वारनदमुखों में पाए जाने वाले पौधों की चार श्रेणियाँ हैं :

(i) ..... (ii) ..... (iii) ..... और

(iv) ..... पौधे।

ख) ज्वारनदमुख एक ..... और जटिल पारितंत्र है क्योंकि उनकी पारिस्थितिकी मानव गतिविधियों द्वारा आसानी से असंतुलित हो सकती है।

8.6 सारांश

- ऐसे पारितंत्र जिनमें पानी मुख्य आवास है जलीय पारितंत्र कहलाते हैं। तीन प्रकार के जलीय पारितंत्र होते हैं–अलवणजल, लवणजल और खारा जल पारितंत्र।
- अलवणजल भी दो प्रकार के होते हैं। स्थिरजल पारितंत्र सरो कहलाते हैं। विभिन्न झीलें, रुद्धजलागार और गीली भूमियाँ इसके उदाहरण हैं। बहता हुआ पानी सरित पारितंत्रों का लक्षण है। नदियाँ इसकी उदाहरण हैं।

- अतिपोषित झीलें प्राचीन झीलें हैं। इनमें भरपूर पोषक मात्रा, कम घुली हुई ऑक्सीजन होती है। यह उथले उपांत होते हैं और इनकी उच्च उत्पादकता होती है। अल्पपोषित झीलें गहरी, कम कोष्ण, ऑक्सीजन की कम मात्रा और कम उत्पादकता वाली होती हैं।
- नदियाँ वे प्रमुख जलमार्ग हैं जो वर्षा के फालतू पानी को ज़मीन से समुद्र में ले जाती हैं। प्रत्येक नदी का एक धीमे बहाव वाला एक तेज बहाव वाला मंडल या क्षेत्र होता है। धीमी गति वाले मंडल में जीवों की वृद्धि को सीमित करने वाला एक प्रमुख कारक घुली हुई ऑक्सीजन की उपलब्धता है। तेज गति वाले पानी में जलधारा की चाल प्राणियों की वृद्धि के लिए मुख्य सीमाकारी कारक बन जाती है।
- लवणीय पारितंत्रों में विश्व के सभी महासागर आते हैं और इसमें पृथ्वी के कुल जीवभार का प्रमुख भाग होता है। महासागर वायुमंडल में हवा और जलवाष्प के मुख्य आशय या भंडार भी हैं।
- ज्वारनदमुख खारे पानी के पारितंत्रों का मुख्य उदाहरण है। उनमें नमक की मात्रा 5 से 35 ppt (भाग प्रति हज़ार) के बीच बदलती रहती है। ये विश्व के सबसे अधिक उत्पादक पारितंत्र भी हैं। ये सबसे बढ़िया तरीके से संतुलित पारिस्थितिकीय तंत्र भी हैं। इसका कारण यह है कि ज्वारनदमुखीय पारितंत्रों के प्रकार्यों को नियंत्रित करने वाले कारक एक-दूसरे पर जटिल रूप से निर्भर हैं। ऐसे पारितंत्रों में मलबा, सीवेज या औद्योगिक अपशिष्ट डालने का निर्णय लेते समय मनुष्य को सावधानी बरतनी चाहिए।

8.8 अंत में कुछ प्रश्न

1) उष्णकटिबंधीय झीलें ग्रीष्म ऋतु के दौरान सुस्पष्ट तापीय स्तरण क्यों नहीं दर्शातीं?

.....

.....

.....

2) रुद्धजलागार झीलों से किस प्रकार भिन्न हैं? उनमें क्या समानताएँ हैं?

.....

.....

.....

3) सरो और सरित पारितंत्रों में क्या अंतर है?

.....

.....

.....

4) नदी झील से किस तरह भिन्न है?

.....

.....

.....

5) वे छह कौन से लक्षण हैं, जिनके आधार पर अल्पोषित झीलों की अतिपोषित झीलों से तुलना की जाती है?

.....

.....

.....

6) समुद्री पारितंत्रों को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण भौतिक-रासायनिक कारकों के नाम बताइए।

.....

.....

.....

8.9 उत्तर

बोध प्रश्नों के उत्तर

बोध प्रश्न 1

I) क) सही ख) सही ग) सही घ) सही

II) क) ङ
ख) घ
ग) क
घ) ग
ङ) ख

बोध प्रश्न 2

I) क) अभिसर, मध्यसर, अधःसर
ख) क्षतिपूर्ति बिन्दु या स्थल
ग) वेलांचली, खुला जल और नितलस्थ
घ) छह
ङ) सरोवरी, गंभीर

II) क) सही ख) सही ग) सही घ) सही

बोध प्रश्न 3

I) क) √ ख) √ ग) √ घ) √

II) क) चार, तीन
ख) धारा
ग) व्यापक
घ) भूमि

बोध प्रश्न 4

I) क) सही ख) सही ग) सही घ) सही

II) क) (i) अतिवेलांचली, (ii) वेलांचली, (iii) उपवेलांचली, (iv) महाद्वीपीय ढलान (v) महाद्वीपीय उत्थान, गभीर सागर, 6,000 (vi) वितलीय मैदान

ख) i) अधिवेलापवर्ती
ii) मध्यवेलापवर्ती
iii) गंभीरवेलापवर्ती
iv) वितलवेलापवर्ती

III) 1) ग
2) ङ
3) घ
4) ख
5) क

बोध प्रश्न 5

I) क) सही ख) सही ग) सही घ) सही

II. क) i) पादपप्लवक
ii) उपांत कच्छ वनस्पति
iii) पंक-मैदान शैवाल
iv) अधिपादपीय

ख) असुरक्षित

अंत में दिए गए प्रश्नों के उत्तर

1) तापीय स्तरण का अर्थ तापीय प्रवणता के संदर्भ में पानी की परतों का वितरण है। लेकिन अगर किसी तरह भिन्न तापमान वाली परतें मिश्रित हो जाएँ यानी मिल जाएँ तो पानी में कोई प्रवणता नहीं रहेगी। उष्णकटिबंधीय झीलों में, बहुत गहरी झीलों को छोड़कर, परतों की मिश्रण दर बहुत तेज है।

2) रुद्धजलागार मनुष्य द्वारा कृत्रिम रूप से बनाए गए छोटे या बड़े जलाशय हैं। झीलें वे जलराशियाँ हैं जो चट्टानों में आवलनों या वलनों जैसे प्राकृतिक कारणों से बनी हैं।

3) सरो और सरित दोनों ही तंत्र जलीय पारितंत्र हैं। ठहरे हुए या स्थिर जल तंत्रों को सरों या सरोवरी पारितंत्र कहते हैं। झीलें इस तंत्र की उदाहरण हैं। बहते जल तंत्रों को सरित पारितंत्र कहते हैं। इसका उदाहरण नदियाँ हैं।

4) नदियाँ विवृत (अर्थात् खुले) विषमपोषी तंत्र हैं, जबकि झीलें संवृत (अर्थात् बंद) आत्म-निर्भर तंत्र हैं। झीलों के पोषकों का कई बार पुनः उपयोग किया जा सकता है, जबकि नदी के पौधों और प्राणियों को अस्थायी रूप से उपलब्ध पोषकों को काम में लाना आवश्यक है। इन पोषकों की केवल एक ही बार काम में लाये जाने की संभावना है।

5) जिन छह लक्षणों के आधार पर अल्पपोषित झीलों की अति पोषित झीलों से तुलना की जाती है, वे हैं : गहराई/पृष्ठ-क्षेत्रफल अनुपात, पोषकों का स्तर, प्राथमिक उत्पादन, जाति विविधता, ऑक्सीजन मात्रा और जलराशि की पारदर्शिता।

6) समुद्री पारितंत्रों पर असर डालने वाले बारह भौतिक-रासायनिक कारण इस प्रकार हैं :

लवणता, प्रकाश, तापमान, पोषकों की सांद्रता, घुली हुई गैसें, क्षारता, दाब, महासागरों का सांतत्य या निरंतरता, समुद्र की गहराई, समुद्र धाराएँ, ज्वारभाटा तरंगें और तटीय क्षेत्रों में पोषकों का परिसंचरण।

शब्दावली

वितल (abyssal) : गहरा पानी लगभग 1,000 मीटर नीचे

जलोढ़क (alluvium) : बाढ़ आने के बाद विछिन्न पदार्थों जैसे बजरी, गाद और कंकड का जमाव

नितलस्य (benthic) : सागर अथवा झील के ऊपरी भाग

जैवभार (biomass) : जीवित पदार्थों का भार

जीवजात (biota) : एक क्षेत्र के जीव जन्तु तथा पेड़ पौधे एक साथ

केलौरी (calorie) : 1 ग्रा. जल का 1 सेल्सियस तापमान बढ़ाने के अपेक्षित उष्णता की मात्रा

मांसाहारी (carnivore) : वह जानवर जो भोजन के रूप में दूसरे जानवरों को खाता है।

आरोही, लता (climbers) : वृक्ष की शाखा आदि के सहारे ऊपर चढ़ने वाले पौधे

अपघटक जीव (decomposer) : बैक्टीरिया, शैवाल, कीड़े इत्यादि जीव जो मृत कार्बनिक पदार्थ के अपघटन से ऊर्जा प्राप्त कर उसे और अधिक सरल पदार्थों में बदल देते हैं।

वनोन्मूलन (deforestation) : वनों का काटा जाना

अपरद (detritus) : पौधों और जन्तुओं का ताजा अथवा विकारी (गला हुआ) कार्बनिक पदार्थ

टिब्बा (dunes) हवा के कारण बने हुए रेत के टीले

पारिस्थितिकीय पिरामिड (ecological pyramid) : एक त्रिकोणीय चित्र जो पारिस्थितिकी तंत्र में प्राणियों की संख्या, जैवभार या क्रमानुसार पोषक स्तरों पर उपलब्ध ऊर्जा को दर्शाता है

इकोटोन (ecotone) : पारिस्थितिक समुदायों को मिलाने वाला क्षेत्र

आहार जाल (food web) : समुदाय में आहार शृंखला का जटिल जालक नमूना।

ग्रिट (grit) : दानेदार रेत का कण

सकल प्राथमिक उत्पादन (gross primary production) : सौर ऊर्जा की कुल मात्रा जो प्रकाश संश्लेषण से पौधों द्वारा प्रति क्षेत्र आयतन और समय पर नियत की जाती है।

शाकाहारी (herbivore) : वह जीव जो पौधों (वनस्पति) को भोजन के रूप में खाते हैं।

परपोषी (heterotroph) : वह जीव जो स्वयं भोजन न बना कर, ऊर्जा के स्रोत के रूप में भोजन के लिए कार्बनिक पदार्थ पर निर्भर करते हैं।

समस्थापन (homeostasis): प्राकृतिक विकार के कारण हुए परिवर्तनों का प्रतिरोध या पुनः संतुलित स्थिति में लाने की पारिस्थितिक तंत्र की क्षमता

ह्यूमस (humus): कार्बनिक अविशेष/मलबे के आंशिक क्षय से उत्पन्न गहरे आाकारहीन कोलॉयड पदार्थ

पोषक तत्व (nutrient) : वह रासायनिक पदार्थ जो जीवों की वृद्धि में सहायक होता है

प्रअरी (prairie) : स्तरभूमि का वह विस्तृत क्षेत्र जहाँ घास तो होती है परन्तु पेड़ कम ही होते हैं

प्राथमिक उत्पादन (primary production) : प्रकाश संश्लेषण से पौधों द्वारा ऊर्जा संचयित व संग्रहित की जाती है

उत्पादकता (productivity) : समुदाय में प्रति इकाई क्षेत्र के अनुसार कार्बनिक पदार्थों की उत्पादन दर

उर्मिका (riffle) : जल मार्ग में विशेष नालियों का बनना

सवाना (savanna) : कटिबंधीय या उप कटिबंधीय क्षेत्रों में घास का मैदान जहाँ वृक्ष कम अथवा बिल्कुल नहीं होते

खड़ी फसल (standing crop) : एक निर्धारित समय में नियत क्षेत्र में जैवभार

स्टेप (steppes) : घास का समतल मैदान

पोषक स्तर (trophic level) : पोषक स्तर के आधार पर जीवों का वर्गीकरण जो प्रथम पोषक स्तर से क्र मानुसार इस प्रकार है–उत्पादक, शाकाहारी, मांसाहारी, उच्च मांसाहारी इत्यादि।

कुछ उपयोगी पुस्तकें

1. *A Textbook of Plant Ecology,* R.S. Ambasht, Dev Jyoti Press, Varanasi, 1976.
2. *Basic Ecology,* E.P. Odum, Holt-Sauders, Japan, 1983.
3. *Communities and Ecosystem,* R.H. Whittaker, Macmillan, New York, 1975.
4. *Concept of Ecology* (third edition), E.J. Kormondy, Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi, 1986.
5. *Ecology* (Modern Biology Series–Holt, Rinehart and Winston Inc.), 2nd Indian Edition, E.P. Odum, Mohan Primlani, Oxford and IBM Publishing Company, New Delhi, 1975.
6. *Principles of Environmental Biology,* P.K.G. Nair, Himalaya Publishing House, New Delhi, 1990.

प्रिय छात्र/छात्रा

इस पाठ्यक्रम के बारे में आपकी राय जानने के लिए हमने यह प्रश्नावली तैयार की है, जो इसी खंड के लिए है। आप के उत्तर हमें पाठ्यक्रम को सुधारने में मदद करेंगे।

कृपया इसे भरकर हमें शीघ्र भेज दें।

एल. एस. ई. -

प्रश्नावली

खंड

नामांकन सं·

1. इकाइयों को पढ़ने में आपको कितने घंटे लगे ?

इकाई सं·					
कुल घंटे					

2. इस खंड से संबधित कार्य को करने के लिए आपको (लगभग) कितने घंटे लगे ?

	टी. एम. ए.	सी. एम. ए.
सत्रीय कार्य सं·		
कुल घंटे		

3. हमारे विचार से आपके सामने 4 प्रकार की कठिनाइयाँ आई होंगी, उन्हें निम्नलिखित तालिका में दिया गया है। उपयुक्त कालमों में कृपया अप
कठिनाई पर (√) का निशान लगाइए और सही पृष्ठ संख्या लिखिए।

	कठिनाइयों के प्रकार			
पृष्ठ सं·	प्रस्तुतीकरण स्पष्ट नहीं है	भाषा कठिन है	चित्र स्पष्ट नहीं है	शब्दावली समझाई नहीं गई है

4. हमारा विचार है कि बोध प्रश्नों और अंत में दिये गये प्रश्नों में आपको कुछ कठिनाई हुई होगी। निम्नलिखित तालिका में हमने संभावित कठिनाईयाँ दी हैं। उपयुक्त कालमों से संबंधित इकाइयाँ और प्रश्न संख्या देते हुए अपनी कठिनाईयों पर निशान लगाइए।

इकाई संख्या	बोध प्रश्न संख्या	अंत में दी गई प्रश्न संख्या	कठिनाई का प्रकार			
			प्रश्न स्पष्ट नहीं है	दी गई जानकारी के आधार पर उत्तर नहीं दिया जा सकता	इकाई के अंत में दिया गया उत्तर स्पष्ट नहीं है	दिया गया उत्तर पर्याप्त नहीं है

5. (क) क्या खंड के अंत में दी गई शब्दावली उपयोगी रही ?

(ख) यदि नहीं, तो निम्न स्थान में कठिन शब्द लिखें

6. अन्य सुझाव

Affix
Postage
Stamp

सेवा में,

पाठ्यक्रम संयोजक, एल.एस.ई.-02, पारिस्थितिकी
विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदान गढ़ी
नई दिल्ली - 110 068