इकोटोन तथा एज प्रभाव (Ecotone and Edge Impact)

इकोटोन वह स्थान है जहां दो समुदाय आपस में मिलते हैं तथा एक दूसरे से प्रभावित क्षेत्र होते हैं इस क्षेत्र में दोनों समुदाय के कारक उपस्थित रहते हैं व इनकी वानस्पति भी दोनों से भिन्न पायी जाती है। जैसे जलाशय व स्थलीय समुदाय जहां मिलते हैं वहां के पादप दोनों से भिन्न पाये जाते हैं इसी प्रकार पहाड़ों की तराई क्षेत्र में भी विशिष्ट प्रकार के पादप मिलते हैं। इकोटोन में मिलने वाले पादप अनुकूलन की दृष्टि से अच्छी तरह से अनुकूलित होते हैं। इन क्षेत्रों में पादपों की संख्या सामान्यतः अधिक मिलती है जिसे लियोपोल्ड (1933) में ने एज़ प्रभाव (Edgeeffect) का नाम दिया। इकोटोन में अधिक संख्या में पादपों की उपस्थिति इसी एज़ प्रभाव के कारण रिपोर्ट की गयी। पेटन (Patton) (1975) के अनुसार इसका प्रभाव दोनों समुदाय के समान (common) क्षेत्र का फैलाव, लम्बाई व प्रकृति पर निर्भर करता है। केनोपी कवर (Canopy cover)- यह जमीन पर प्रतिशत रूप में पादप द्वारा घेरा गया स्थान केनोपी कहलाती है यह लीफ एरिया इनडेक्स (Leaf area index) द्वारा निकाला जाता है।

$$LAI = \frac{\text{कुल पत्तियों का क्षेत्र (एक स्तरीय भाग)}}{\text{जमीनी इकाई क्षेत्र}}$$

$$= \frac{\text{Total leaf area (one surface only)}}{\text{Unit ground area}}$$

जैव विविधता सूचकांक (Biodiversity Index)

समुदाय की जैव विविधता घनत्व द्वारा निम्न विधियों द्वारा ज्ञात की जाती है

(i) शेनन विवर सूचकांक (Shannon weaver index)

$$H = 1 - \Sigma \frac{H1}{n}$$

यहाँ H-एकल जाति की विविधता सूचकांक है

H1 = एक जाति की खुद का घनत्व

n = सभी जातियों का कुल घनत्व

(ii) सिप्सन सूचकांक (Simpson index)

$D = 1 - S \ \Sigma (pi)^2$

D सूचकांक संख्या, S जाति के सदस्यों की सख्या p = i जाति के सभी सदस्यों का अनुपात यदि किसी समुदाय में जाति A के 4 सदस्य है तथा जाति B के 1 सदस्य है तो

(iii) ओडम का सूचकांक (Odum index)

$$\text{Odum Index} = \frac{\text{नमुने में जाति के सदस्यों का नम्बर}}{\text{सभी जातियों के सदस्यों की कुल संख्या}}$$

विविधता का आंकलन (Measurement of diversity)

किसी पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता ज्ञात करने के लिये सर्वप्रथम किसी सर्वप्रथम समुदाय की पादप जातियों की संख्या को ज्ञात करते हैं तथा घनत्व निकालते है तत्पश्चात शेनन

विविधता इन्डेक्स इस प्रकार निकाला जा सकता है।

पारिस्थितिक तंत्र	I	II	III
(1) केशिया जाति	30	80	2
(2) एकेशिया जाति	20	60	120
(3) टेफ्रोशिया जाति	10	60	60
(4) एनोजीसस जाति	40		
बहुलता (Richness)	4	3	3
समानता	0.92	0.88	0.99
विविधता (H)	0.56	0.39	0.47

$H = - \Sigma p_i \log p_i$, $p_i = n_1 / n$ जहां n_1 प्रत्येक जाति का घनत्व तथा n सभी जातियों का घनत्व है।

Aadhar Institute iguruji

Download iGuruji APP for Video courses and online test series

Aadhar Institute
27, Kisaan Marg, Tonk Road, Jaipur-302015
Phone: , 9314503070

ECOLOGICAL SUCCESSION

ECOLOGICAL SUCCESSION IN A COMMUNITY

Hult (1885) ने जब Southern Sweden की communities का अध्ययन किया तब "Succession" की term को पहली बार प्रयोग किया। However, succession की authentic study को **Cowles** (1899) और **Clements** (1907) ने America में शुरू किया।

परिभाषा : किसी क्षेत्र विशेष में, एक निश्चित समय के लिये अलग अलग प्रजातियों की एक क्रमबद्ध श्रृंखला को succession कहते है।

SERE: यह plant-succession का विशेष उदाहरण है। शब्द sere को plant communities की श्रृंखला के अध्ययन हेतु वर्णन करते है।

As: In water - **Hydroseres**;

In dry condition **Xeroseres;**

On rock surface **Lithoseres**.

Sere शब्द plant communities की sequence का वर्णन करने के काम आता है। Ecological succession से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सिद्धान्त

Important General Principles Associated with Ecological Succession

1. एक विशिष्ट स्थान में कौन सी प्रजाति मौजूद रहेगी, यह वहा का physical environment ज्ञात करता है।
2. **Succession community** नियंत्रित **होता है,** यानि succession आस पास के physical environment के modification से environment को बदलता है, ताकि environment वर्तमान community से एक अलग community के लिए favorable हो जायें।
3. **Ecological succession directional** होता है **-** और इसलिये **predictable** होता है**.**
4. Succession एक स्थापित प्रजाति में खत्म होता है, जिसे ecological climax कहते है। यह क्षेत्र विशेष के physical environment के साथ equilibrium में होता है और खुद को स्थिर रखता है।
   - सामान्यतः **area के external disturbance, e.g., fire** की वजह से वह **area** पहले की **successional stage में चला जाता है। Ecosystem की यह stage ,जहाँ वो equilibrium में हो, में रहने की tendency Homeostasis (developing और maintaining stability) का अच्छा उदाहरण है।**
5. जितनी ज्यादा diversity होगी उतनी ज्यादा stability होगी

Types of Ecological Succession

1. Primary Succession: उस क्षेत्र में शुरू होती है, जो पहले किसी प्रजाति से भरा हुआ नहीं होता, e.g., newly exposed rock. वहाँ कोई मृदा नहीं होती। मृदा, टूटी हुई चट्टानों + organic matter (humus और small living organisms) का मिश्रण है। वहा biological material के उत्पादन साथ साथ primary succession बहुत धीरे धीरे होता है,

2. Secondary Succession: उस क्षेत्र पर शुरू होता है जहाँ पहले से ही एक community रहती थी यह पहले से स्थापित soil पर शुरू होता है। इसमें primary succession की तुलना में biological material का उत्पादन बहुत ज्यादा होता है।

Ecological succession में progressive development को निम्न प्रकार बताते है: -

(a) मृदा में मुख्य रूप से विकास के दौरान, गहराई का बढ़ना, कार्बनिक पदार्थ का बढना और अलग अलग सतहों के विभेदन का बढना होता है। Plant communities के strata में origin, height, massiveness & differentiation सभी बढ जाते है।

(b) धरातल के पौधों का घनत्व बढता है तो प्रजाति में microclimate को उस प्रजाति की विशेषताओं से ज्ञात करते है।

Download iGuruji APP for Video courses and online test series
Aadhar Institute
27, Kisaan Marg, Tonk Road, Jaipur-302015
Phone: , 9314503070

(c) इसमें species की diversity simple से complex (in early succession) या richer community (of late succession या mature) होती जाती है।

(d) Pioneer stages की population और density समय के साथ space के gradient के साथ साथ बढती घटती रहती है। interspecific और intraspecific competition के कारण एक दूसरे को replace करती है। Succession के दौरान replacement की rate धीमी होती जाती है, इस प्रकार smaller & ephemeral (short-lived) pioneer species का replacement larger & longer-lived से हो जाता है।

(e) इसके परिणाम स्वरूप, communities की relative stability बढ जाती है और final community जिसे 'climax stage' कहते है।

PATTERNS OF SUCCESSION

Succession को habitat के type & moisture की अलग अलग मात्रा के आधार पर निम्न प्रकार से परिभाषित करते है: —

HYDROSERE: ये pond में शुरू होते है, यह कुछ phytoplanktons के colonization से शुरू होता है, जिसमें ferns pioneer community होती है और अनन्तः ये forest या climax community में terminate हो जाते है। Hydrosere की अलग अलग stages निम्न है:

(1) Phytoplankton stage: ये pioneer community को बनाते है, pond के primitive medium में कुछ blue green algae, green algae, diatoms और bacteria सबसे पहले colonize करते है। Soils की pH 5 से अधिक तक कम नहीं होती है। ये कुछ समय के लिए multiply & grow करते है।

(2) Rooted submerged stage: Death & decay के परिणाम स्वरूप phytoplanktons का composition और आस पास की भूमि से आने वाला rain water और pond water के wave action से इनकी mixing silt के साथ हो जाती है। ये तालाब के नीचे से soft mud के रूप में विकसित होती है। ये एक नया आवास है जो हल्का उथला है और जहां प्रकाश आसानी से प्रवेश नहीं कर सकता है। ये rooted submerged hydrophyte के विकास के लिए उपयुक्त है। जैसे: - Myriophyllum, Elodea, Hydrilla, Potamogeton,Vallisnaria और Ultricularia etc. ये plants आगे death & decay से substratum बनाते है। इस habitat में इन plants का replacement दूसरे प्रकार के plants हो जाता है जो floating-leaved types के होते है।

(3) Rooted floating stage: अब पानी की गहराई लगभग 2-6 feet है। ये पौधे rhizomes के द्वारा इस habitat में colonise होते है। ये सभी rooted hydrophyte होते है, जिनकी बडी पत्तियाँ पानी की सतह पर तैरती है। Example: - Nelumbo, Nymphaea, Limnathemum, Aponogeton, Monochoria, Trapa etc. कुछ free floating species जैसे Azolla, Lernna, Wolffia, Pistia, Spirodella, Salvinia भी rooted plants के साथ सम्बन्धित हो जाते है। अब पानी की सतह बहुत कम होने से तालाब उथला हो जाता है। इन पौधों की मृत्यु से decomposing organic matter प्राप्त होते है, जो कि और आगे substratum बनाते है। इस प्रकार, इस क्षेत्र से तैरने वाली प्रजाति अभी या बाद में विलुप्त हो जाती है।

(4) Reed swamp stage: इसे amphibians stage भी कहते है, चूंकि इसमें plant community rooted होती है, पर इनका ज्यादातर तने वाला भाग (assimilatory organ) हवा से expose होता है। इस स्थिति में पौधे जैसे कि Scirpus, Typha, Sagittaria और Phragmites etc. होते है। इनका rhizome अच्छी तरह विकसित होता है और ये एक dense vegetation बनाते है। अब पानी का स्तर और ज्यादा कम होने के कारण ये अन्ततः इन amphibians species के विकास के लिये अनुपयुक्त हो जाता है।

(5) Sedge-meadow stage: Substratum के और आगे परिवर्तन और पानी की स्तर के लगातार कम होने से इस क्षेत्र में *Cyperaceae* और *Gramineae* की species जैसे कि *Carex, Juncus, Cyperus* और *Eleocharis* etc. विकसित हो जाती है। ये तालाब के बीच में इनके branched rhizomatus system के कारण एक जाल जैसी vegetation बनाते है। परिणाम स्वरूप, वाष्पोत्सर्जन की दर ज्यादा होने से पानी का ज्यादा नुकसान होता है और कभी ना कभी कीचड वायु की और expose हो जाता है।

Download iGuruji APP for Video courses and online test series
Aadhar Institute
27, Kisaan Marg, Tonk Road, Jaipur-302015
Phone: , 9314503070

Hydrosere

Photoplankton stage (Diatoms, green flagellates) → Submerged stage (Hydrilla, Potamogeton, Najas) → Floating stage(Nelumbo Nymphaea)

↓

Reed swamp (Typha,saggittaria,phragmite

↓

Climax forest (Oak, Elm, Fir) ← Woodland stage(Cornus, Popullus, Alnus) ← Marsh meadow stage (Caltha, Juncus Polygnum)

LITHOSERE

Lithosere: खुली चट्टानों पर होने वाले Biotic succession को Lithosere कहते है।

1. खुली चट्टानों पर स्थापित होने वाले पहले जीव है। lichens, जो acid निर्माण करते है, जो चट्टान की सतह का क्षरण करता है। Organic remains etc. के समय समय पर जुडने से substratum की सरंचना में chemical और physical परिवर्तन होते है। Pioneer lichens, crustose lichens (Graphis, Rhizocarphon) होते है । ये Crustose lichens foliose lichen (Parmelia) से प्रतिस्थापित हो जाते हैं, जिससे चट्टान का बहुत ज्यादा क्षरण होता है।
2. **Moss stage:** Foliose lichen, hardy mosses (large sized, gregarious plant bodies, जिन पर rhizoids पाये जाते हैं, rocks में ज्यादा गहराई तक प्रवेश करते हैं) को रास्ता देते हैं, जो ज्यादा मृदा और organic matter एकत्रित करते हैं।

   परिणाम स्वरूप, substratum लम्बे समय तक नम रहता है और अन्ततः चट्टानों का क्षरण शुरू होता है। यह स्थान अब next invasion के लिए तैयार हो जाता है।
3. **Grass stage:** वर्षा ऋतु के दौरान mosses का जाल जो fragmented rock के उपर निर्मित होता है, पर्याप्त रूप से नम हो जाता है, और अब इसके बाद घास के बीच अंकुरित (Poa, Heteropogon, Dristida etc.) हो जाते है। इनकी जडे मिट्टी में गहराई तक चली जाती है, जिससे और आगे विखंडन होता है। ज्यादा नमी और मिट्टी के बढने के साथ next succession की stage स्थापित की जाती है।
4. **Shrub stage:** Xerophytic shrubs के बीच rhizomes, grasses (Zizyphus, Rhus, Rubus etc.) से ढके हुए क्षेत्र में प्रवेश करते है जिससे shrub गहराई तक penetrate करते हैं, जिससे की बहुत ज्यादा विखंडन होता है।

   ये area को ढकते हैं, उसको ज्यादा आर्द्र बनाते हैं ओर trees और दूसरे organisms को आमंत्रित करते हैं।
5. **Climax stage :** कई hardy और प्रकाश की मांग करने वाले trees, shrubs से ढके हुए क्षेत्र में विकास करते है। धीरे धीरे वातावरण बहुत नम और छायादार हो जाता है और climax community क्षेत्र में फैल जाती है।

PSAMMOSERE

एक sand sere है: - Sand substratum का एक environment जिस पर ecological succession होता है। Most common psammoseres, sand dune systems होते हैं।

- ► Sea-coast psammosere के एक typical succession में, organisms जो sea के सबसे पास होते हैं, वो salt tolerant species होती हैं, जैसे: littoral algae और glasswort.
- ► inland की ओर जाते हुए succession में meadow grass, sea purslane, और sea lavender, सम्मिलित होते है जो एक typical non-maritime terrestrial eco-system में अनन्तः विलीन हो जाते है।
- ► Psammoseres तब तक चलता है जब तक कि वो एक climatic climax पर पहँच जाए, जो कि अनन्तः oak trees, होते है ठीक वैसे ही जैसे यदि हम high water mark से दूर चलते जाते हैं, तो ऐसे कई characteristic features होते है जो change होते जाते हैं और dunes का natural succession सुनिश्चित करने में सहायता करते है।

Download iGuruji APP for Video courses and online test series
Aadhar Institute
27, Kisaan Marg, Tonk Road, Jaipur-302015
Phone: , 9314503070