



Most Trusted Learning Platform

Environment

Kinshuk Sir

ECOLOGICAL PYRAMIDS

- The base of a pyramid is broad and it narrows down at the apex
- The base of each pyramid represents the producers or the first trophic level while the apex represents tertiary or top level consumer. The three ecological pyramids that are usually studied are (a) pyramid of number; (b) pyramid of biomass and (c) pyramid of energy.

पारिस्थितिक
पिरैमिड (सूची
स्तंभ)

- पिरैमिड का आधार चौड़ा (विस्तृत) एवं शिखाग्र की ओर संकरा होता जाता है।
- प्रत्येक पिरैमिड के आधार का प्रतिनिधित्व उत्पादक या पहली पोषण स्तर करता है जबकि शिखर का प्रतिनिधित्व तृतीयक पोषण स्तर या सर्वोच्च उपभोक्ता करता है। तीन पारिस्थितिक पिरैमिड जिनका आमतौर पर अध्ययन किया जाता है, वे हैं (क) संख्या का पिरैमिड (ख) जैवमात्रा का पिरैमिड और (ग) ऊर्जा का पिरैमिड।

Trophic level

Number of individuals

TC (Tertiary consumer)

3

SC (Secondary consumer)

3,54,000

PC (Primary consumer)

708,000

PP (Primary producer)

5,842,000

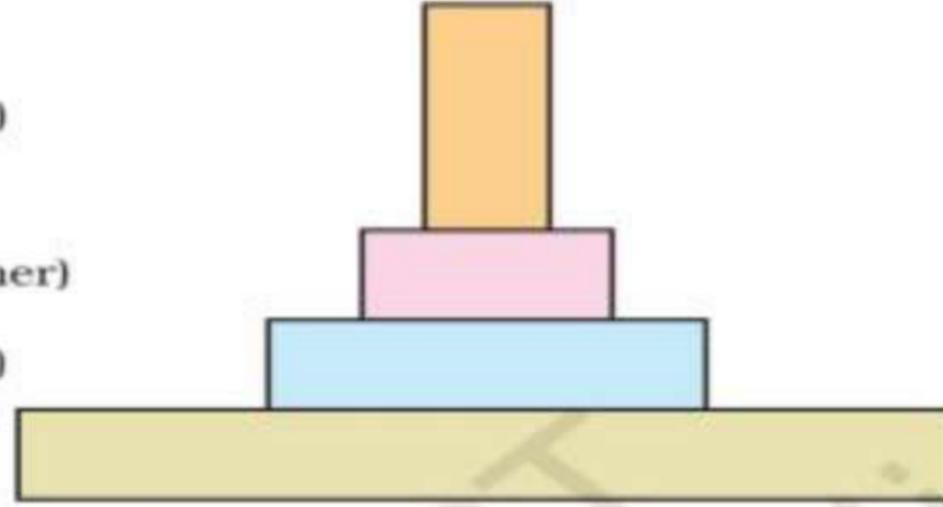


Figure 14.4 (a) Pyramid of numbers in a grassland ecosystem. Only three top-carnivores are supported in an ecosystem based on production of nearly 6 millions plants

पोषण रीति

व्यष्टियों की संख्या

तृतीयक उपभोक्ता (TC)

3

द्वितीयक उपभोक्ता (SC)

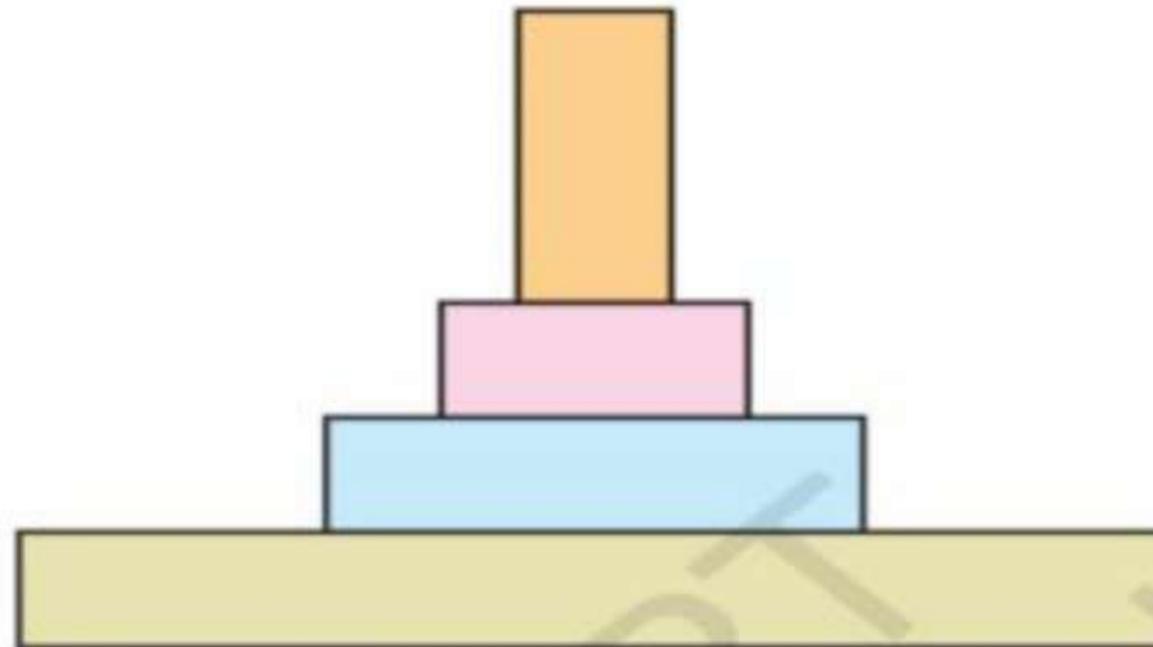
3,54,000

प्राथमिक उपभोक्ता (PC)

708,000

प्राथमिक उत्पादक (PP)

5,842,000



चित्र 14.4 (अ) एक घास के मैदान की पारिस्थितिक तंत्र का पिरैमिड लगभग 6 मिलियन पादपों के उत्पादन पर आधारित पारिस्थितिक तंत्र में समर्थित केवल 3 मांसाहारी जीव हैं।

Trophic level

Dry weight (kg m^{-2})

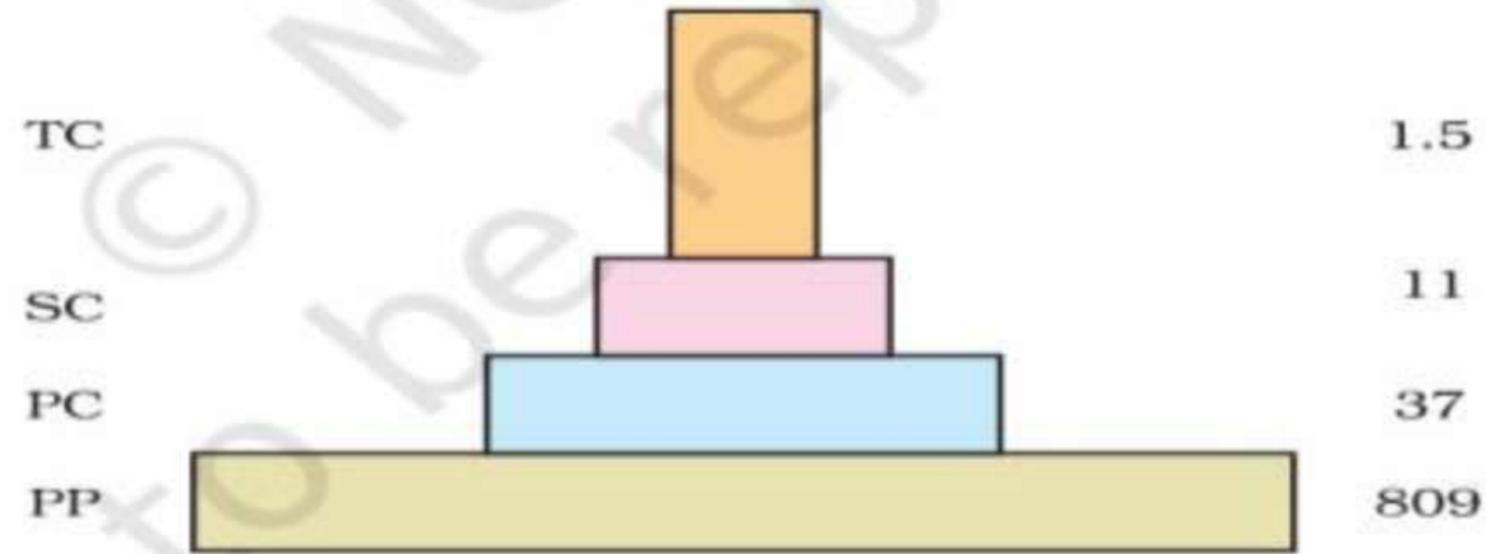
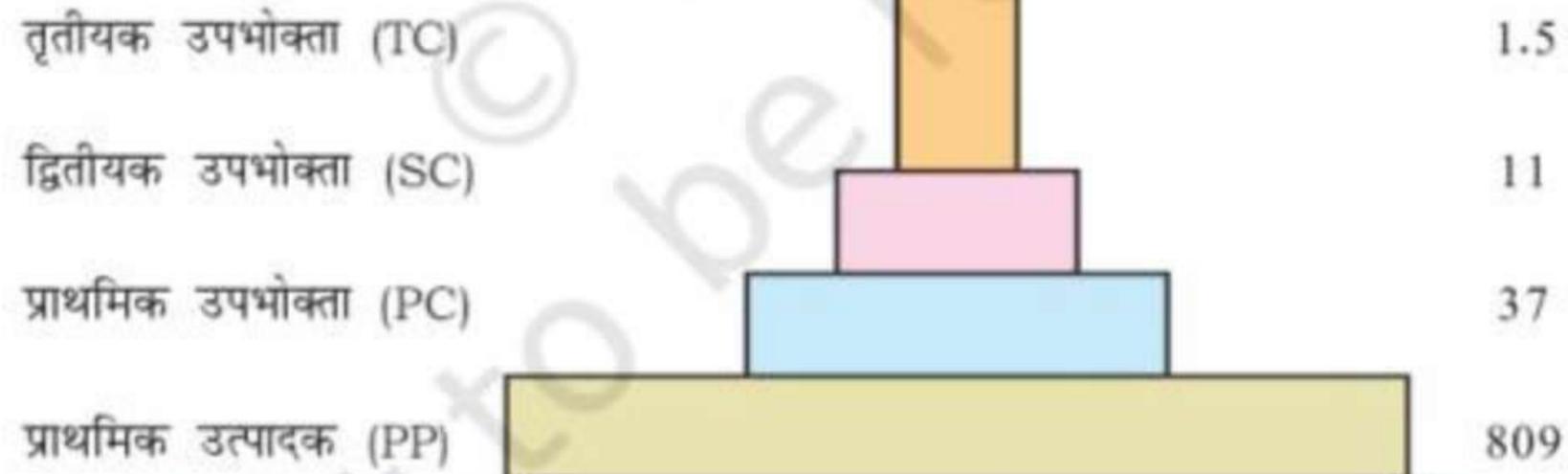


Figure 14.4 (b) Pyramid of biomass shows a sharp decrease in biomass at higher trophic levels

पोषणरीति

शुष्कभार (किग्रा. m^{-2})



चित्र 14.4 (ब) एक जैव मात्रा का पिरैमिड शीर्ष पोषण स्तर पर एक तीव्र गिरावट दर्शाता है। एक दलदली पारिस्थितिक तंत्र से आंकड़े

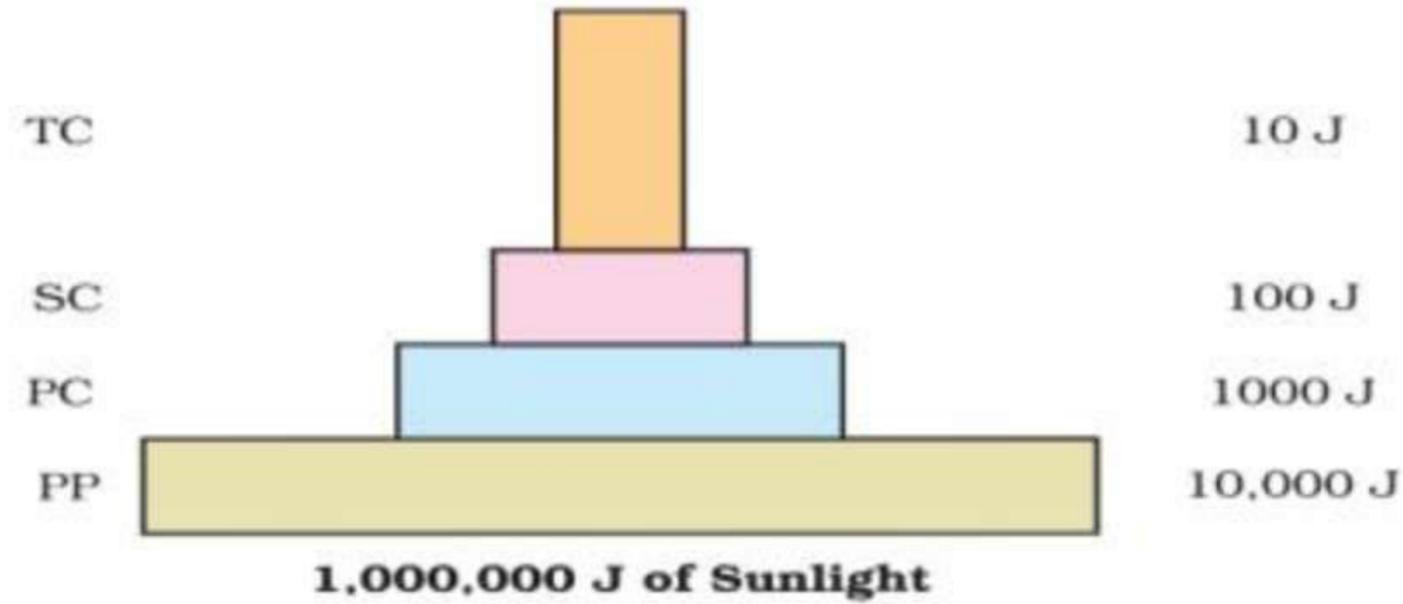
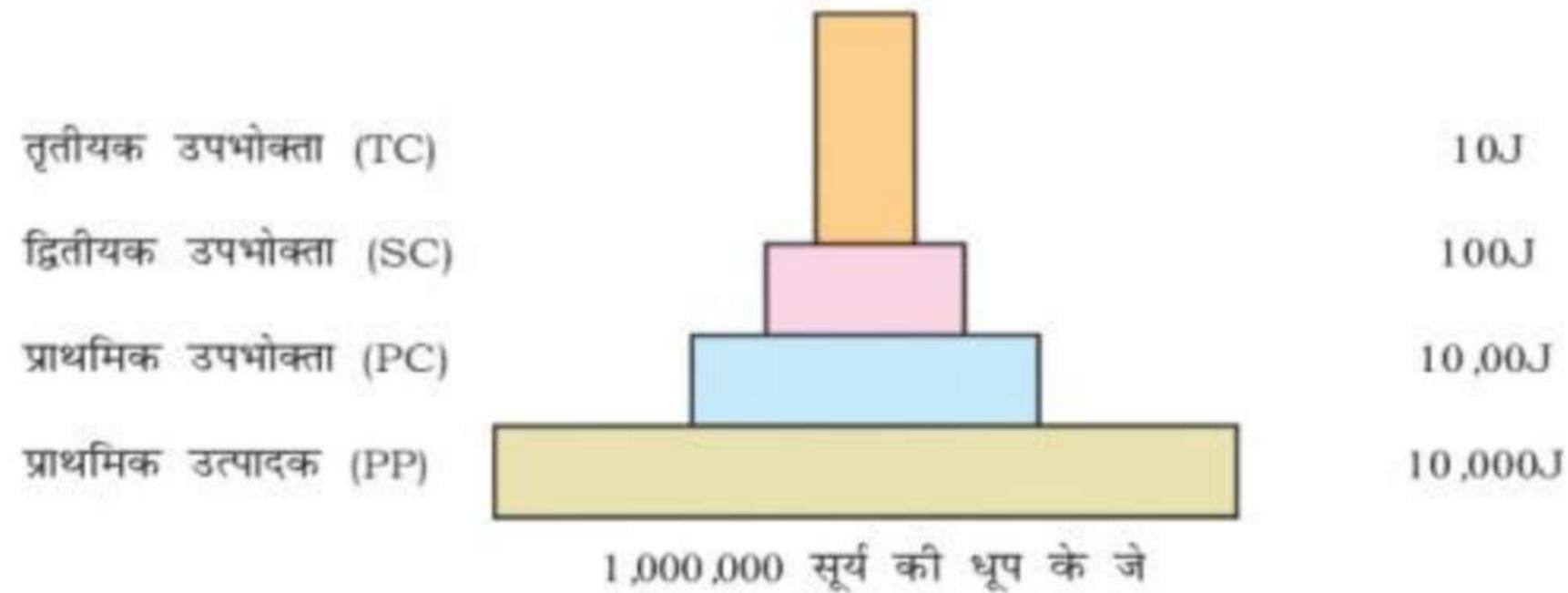


Figure 14.4 (d) An ideal pyramid of energy. Observe that primary producers convert only 1% of the energy in the sunlight available to them into NPP



चित्र 14.4 द ऊर्जा का एक आदर्श पिरैमिड चित्र 14.4-अ-ब पारिस्थितिक पिरैमिड (PP) प्राथमिक उत्पादक, (PC) प्राथमिक उपभोक्ता (SC) द्वितीयक उपभोक्ता, (TC) तृतीयक उपभोक्ता

ECOLOGICAL PYRAMIDS

पारिस्थितिक पिरैमिड (सूची स्तंभ)

- In most ecosystems, all the pyramids, of number, of energy and biomass are upright, i.e., producers are more in number and biomass than the herbivores, and herbivores are more in number and biomass than the carnivores.
- Also energy at a lower trophic level is always more than at a higher level
- अधिकतर पारिस्थितिक तंत्रों में संख्याओं, ऊर्जा तथा जैव मात्रा के सभी पिरैमिड आधार से ऊपर की ओर होते हैं। अर्थात् शाकाहारियों की अपेक्षा उत्पादकों की संख्या एवं जैव मात्रा अधिक होती है और इसी तरह से शाकाहारियों की संख्या एवं जैव मात्रा मांसाहारियों की अपेक्षा अधिक होती है।
- इसी प्रकार से निम्न पोषण स्तर में ऊर्जा की मात्रा ऊपरी पोषण स्तर से अधिक होती है।

ECOLOGICAL PYRAMIDS

पादप प्लवकों
(Phytoplankton)

पारिस्थितिक
पिरैमिड (सूची
स्तंभ)

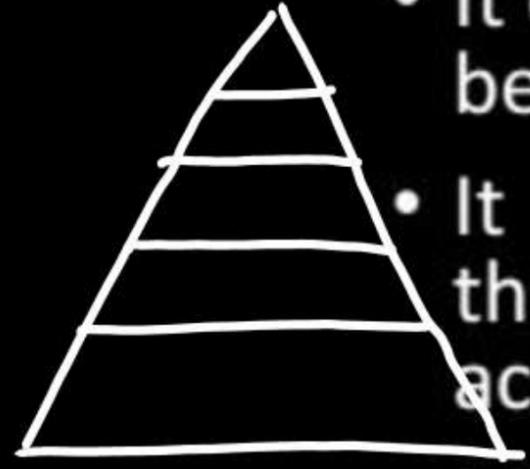
ऊर्जा

- The pyramid of biomass in sea is also generally inverted because the biomass of fishes far exceeds that of phytoplankton
- Pyramid of energy is always upright, can never be inverted, because when energy flows from a particular trophic level to the next trophic level, some energy is always lost as heat at each step.

समुद्र में जैव मात्रा (भार) के पिरैमिड भी प्रायः उल्टे होते हैं, क्योंकि मछलियों की जैवमात्रा पादपप्लवकों की जैव मात्रा से बहुत अधिक होती है।

ऊर्जा पिरैमिड सदैव खड़ी अवस्था में होता है, कभी उल्टा नहीं हो सकता, क्योंकि जब ऊर्जा किसी विशेष पोषण स्तर से अग्र पोषण स्तर में पहुँचती है, तो हर स्तर पर ऊष्मा के रूप में ऊर्जा का हास होता है।

Limitations of ECOLOGICAL PYRAMIDS



अपघटकी
अपरदकी

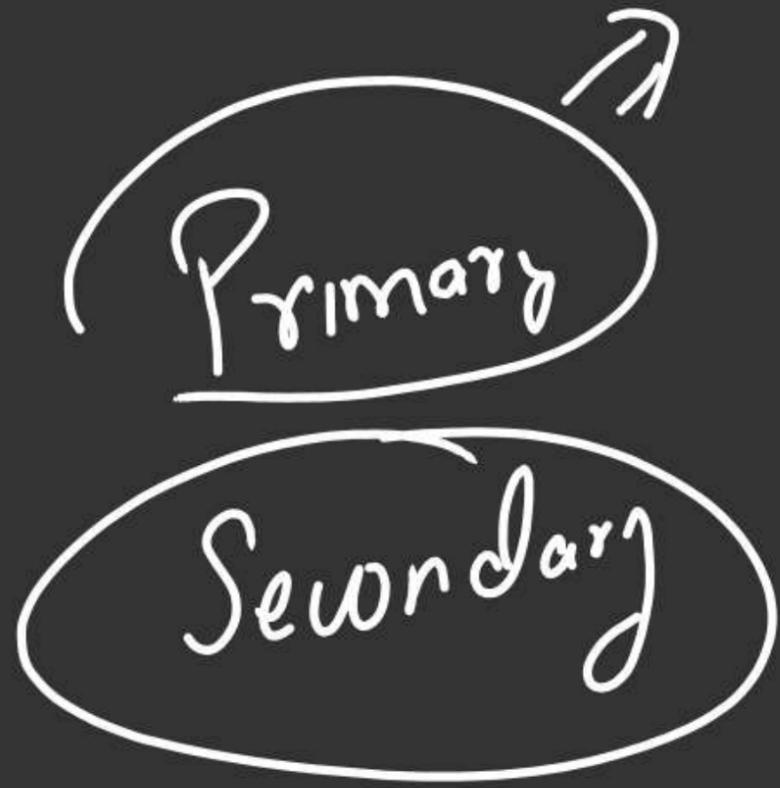
पारिस्थितिक पिरैमिड
(सूची स्तंभ) की सीमाएँ

- It does not take into account the same species belonging to two or more trophic levels.
- It assumes a simple food chain, something that almost never exists in nature; it does not accommodate a food web.
- Moreover, saprophytes are not given any place in ecological pyramids even though they play a vital role in the ecosystem.
- पारिस्थितिकी पिरैमिड में ऐसी जातियों का समावेश भी होता है, जोकि दो या अधिक भोजन स्तरों से संबंधित हो सकता है।
- इससे एक साधारण आहार श्रृंखला बनती है, जो कि प्रकृति में विद्यमान नहीं होती है, इसमें आहार जाल का समावेश नहीं है।
- पारिस्थितिकी तंत्र में एक प्रमुख भूमिका निभाने के अतिरिक्त मत जीवियों को पारिस्थितिकी पिरामिड में कोई स्थान प्राप्त नहीं है।

Ecological Succession

पारिस्थितिक अनुक्रमण

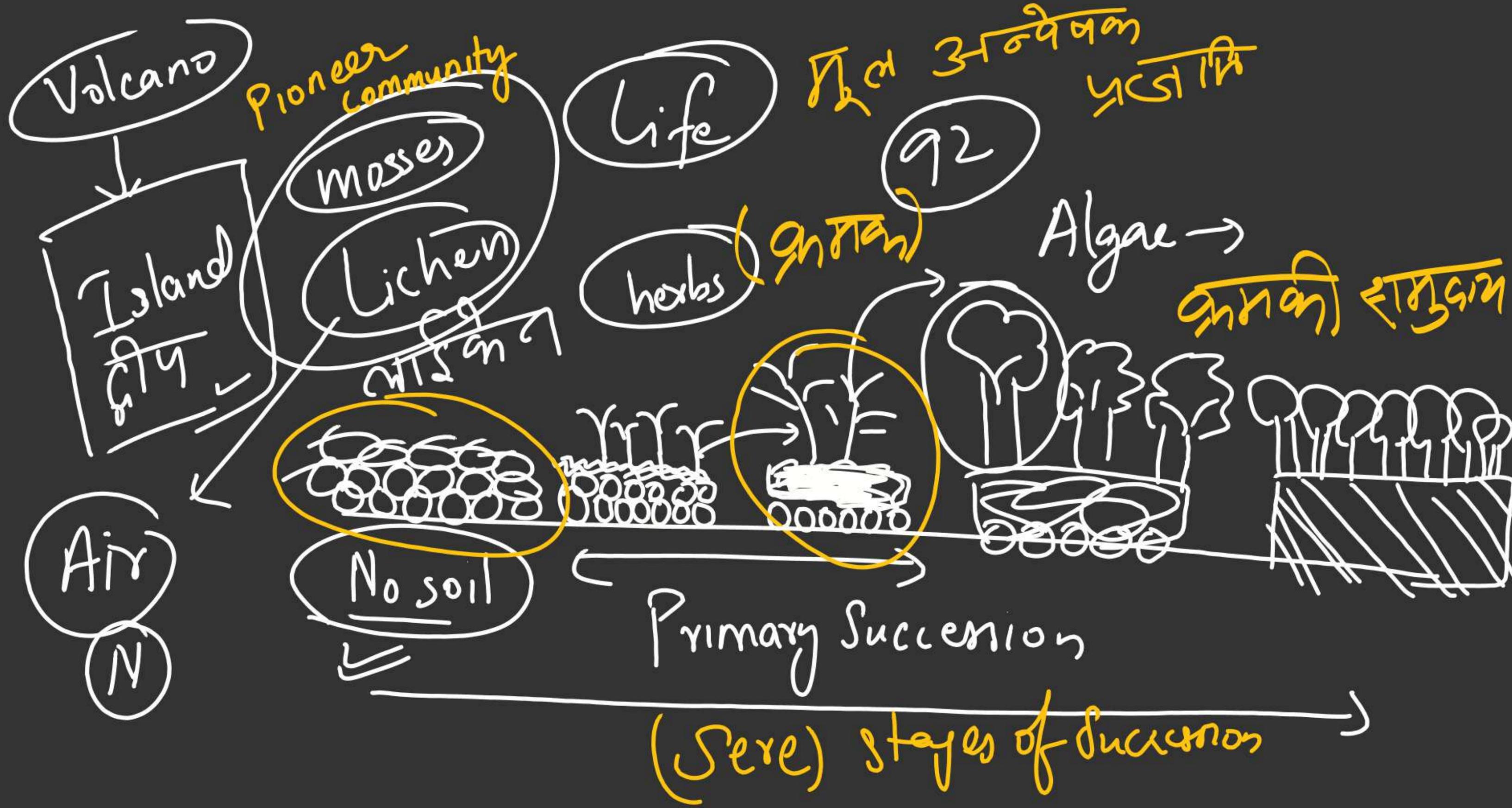
- The gradual and fairly predictable change in the species composition of a given area is called ecological succession
- Ecological Succession leads to a community that is in near equilibrium with the environment and that is called a climax community.
- एक सनिश्चित क्षेत्र की प्रजाति संरचना में उचित रूप से आंकलित परिवर्तन को पारिस्थितिक अनुक्रमण कहते हैं।
- पारिस्थितिक अनुक्रमण एक ऐसे समुदाय की ओर ले जाता है जो पर्यावरण के साथ लगभग संतुलन में होता है और इसे चरम समुदाय कहा जाता है।



पारिस्थितिकी

अनुक्रमणिका

Ecological Succession



Volcano

Pioneer community

Life

शुद्ध अवस्था
प्राथमिक सुकसेशन

Island
शुद्ध

Mosses

92

Lichen

Herbs (गुह्य)

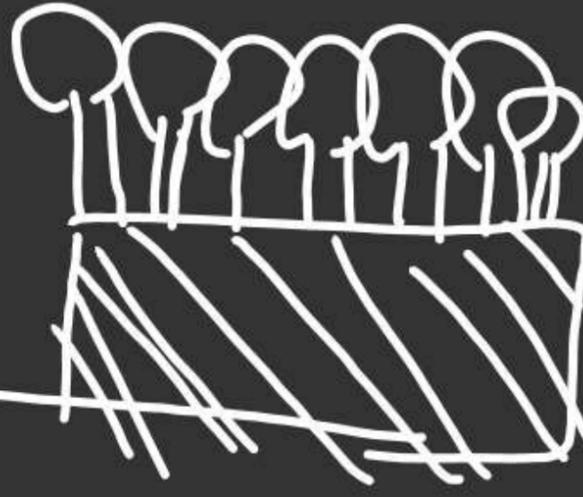
Algae →

अनुक्रमित चरण

Air
N



No soil



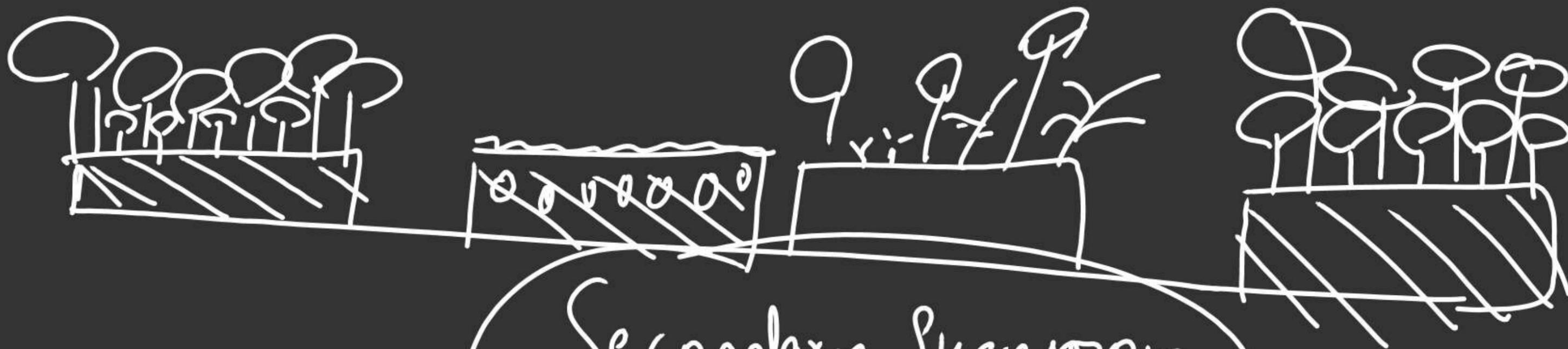
Primary Succession

(Severe) stages of succession

Tsunami

Fire

Fire



Secondary Succession
द्वितीयक उत्थान

Ecological Succession

पारिस्थितिक अनुक्रमण

- During succession some species colonise an area and their population become more numerous whereas populations of other species decline and even disappear.
- The entire sequence of communities that successively change in a given area are called sere(s).
- The individual transitional communities are termed seral stages or seral communities.
- अनुक्रमण के दौरान कुछ प्रजातियाँ एक क्षेत्र में नयी बस्ती बसा लेती हैं और इनकी जनसंख्या अनगिनत हो जाती है, जबकि दूसरी प्रजातियों की जनसंख्या घटती चली जाती है, और यहाँ तक कि अदृश्य हो जाती है।
- समुदाय का संपूर्ण क्रम, जो दिए हुए क्षेत्र में सफलतापूर्वक परिवर्तित होता है, उसे क्रमकें कहते हैं।
- विशेष परिवर्तनशील समुदायों को क्रमकी चरण या क्रमकी समुदाय कहा जाता है।

Ecological Succession

पारिस्थितिक अनुक्रमण

- Succession is hence a process that starts in an area where no living organisms are there – these could be areas where no living organisms ever existed, say bare rock; or in areas that somehow, lost all the living organisms that existed there.
- The former is called primary succession, while the latter is termed secondary succession.
- अतः अनुक्रमण एक प्रक्रिया है, जो वहाँ शुरू होती है, जहाँ कोई सजीव नहीं होते, अथवा कोई ऐसा क्षेत्र जहाँ कभी कोई सजीव नहीं रहा हो, उदाहरण के लिए नग्न पत्थर, या फिर ऐसा क्षेत्र जहाँ के सभी जीव, जो कभी वहाँ रहते थे, किसी प्रकार से नष्ट (लुप्त) हो गए।
- पहले को प्राथमिक अनुक्रमण कहते हैं, जबकि दूसरे को द्वितीयक अनुक्रमण के रूप में जाना जाता है।

Ecological Succession

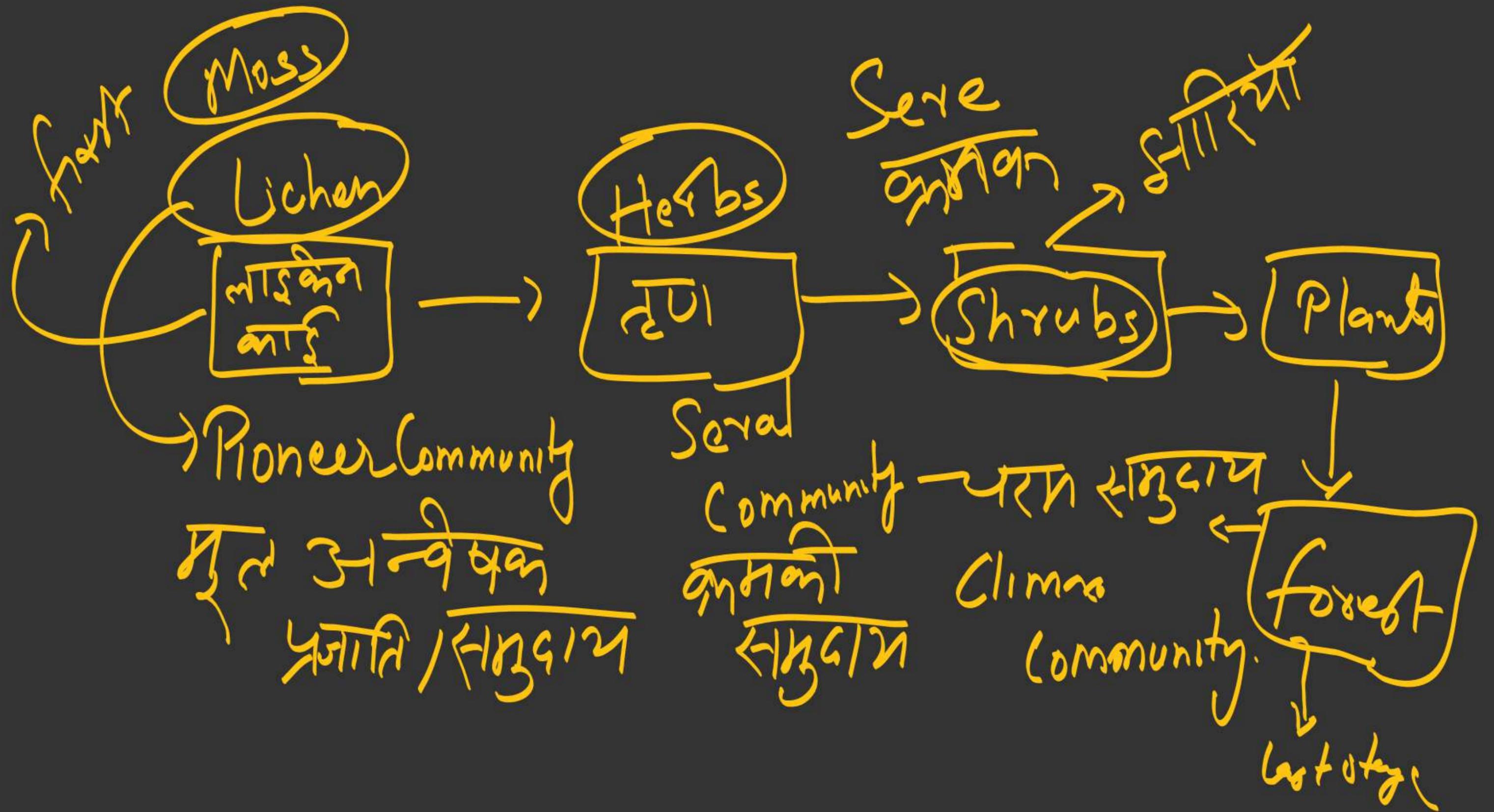
पारिस्थितिक अनुक्रमण

The last stage of succession is called Climax Community.

- The species that invade a bare area are called pioneer species.
- In primary succession on rocks these are usually lichens which are able to secrete acids to dissolve rock, helping in weathering and soil formation.
- These later pave way to some very small plants like bryophytes, which are able to take hold in the small amount of soil.
- They are, with time, succeeded by higher plants, and after several more stages, ultimately a stable climax forest community is formed.

वह प्रजाति, जो खाली एवं नग्न क्षेत्र पर आक्रमण करती है, उन्हें मूल अन्वेषक प्रजाति कहा जाता है।

- प्रायः लाइकेन चट्टानों पर प्राथमिक अनुक्रमण करते हैं, जो चट्टानों को पिघलाने के लिए अम्ल का स्राव करते हैं तथा अपरदन एवं मृदा निर्माण में सहायक होते हैं।
- बाद में ये बहुत छोटे पौधों जैसे ब्रायोफाइट के लिए मार्ग प्रशस्त करते हैं, जो मृदा की कम मात्रा में भी अपनी पकड़ बनाये रखने में सक्षम हैं।
- समय के साथ उनका स्थान बड़े पौधों द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है। अततः कई चरणों के बाद एक स्थिर चरमावस्था पर वन समुदाय का निर्माण होता है।



Primary Succession

Primary Succession

प्राथमिक अनुक्रमण

- Examples of areas where primary succession occurs are newly cooled lava, bare rock, newly created pond or reservoir.
- The establishment of a new biotic community is generally slow due to lack of soil
- Depending mostly on the climate, it takes natural processes several hundred to several thousand years to produce fertile soil on bare rock
- प्राथमिक अनुक्रमण पाए जाने वाले क्षेत्रों का अनुक्रम है- तुरंत (नया) ठंडा लावा, नग्न पत्थर, नवविकसित तालाब या जलाशय।
- नये जीवीय समुदाय की संस्थापना सामान्यतः धीमी होती है।
- अधिकतर जलवायु की निर्भरता के आधार पर, प्राकृतिक रूप से उपजाऊ मिट्टी के उत्पादन में कई सौ से कई हजार वर्ष लग जाते हैं।

Secondary Succession

द्वितीयक अनुक्रमण

- Secondary succession begins in areas where natural biotic communities have been destroyed such as in abandoned farm lands, burned or cut forests, lands that have been flooded.
- Since some soil or sediment is present, succession is faster than primary succession.
- द्वितीयक अनुक्रमण ऐसे क्षेत्र में प्रारंभ होता है जहाँ प्राकृतिक जीवीय समुदाय निरस्त हो गए हैं, जैसे कि पुरी तरह से छोड़ी गई कृषि योग्य भूमि, जले या कटे वन, बाढ़ से प्रभावित जमीन।
- जबकि कुछ मिट्टी या अवसाद इनमें उपस्थित रहते हैं, अनुक्रमण की क्रिया प्राथमिक अनुक्रमण की अपेक्षा तेज होती है।

Hydrarch & Xerarch succession

- Hydrarch succession takes place in wet areas and the successional series progress from hydric to the mesic conditions.
- As against this, xerarch succession takes place in dry areas and the series progress from xeric to mesic conditions

H
X
द्वितीयक
अनुक्रमण

जलारंभी

हैं

शुष्कारंभी

अनुक्रमण

- जलारंभी अनुक्रमण जलमग्न क्षेत्रों में होता है और अनुक्रमण श्रेणी हाइड्रिक से समोदिक परिस्थिति की ओर अग्रसरित होती हैं। ← समोदिक
- इसके विपरीत शुष्कारंभी अनुक्रमण शुष्क क्षेत्रों में होता है और यह श्रेणी शुष्कता से समोदिक परिस्थिति की ओर बढ़ता है।



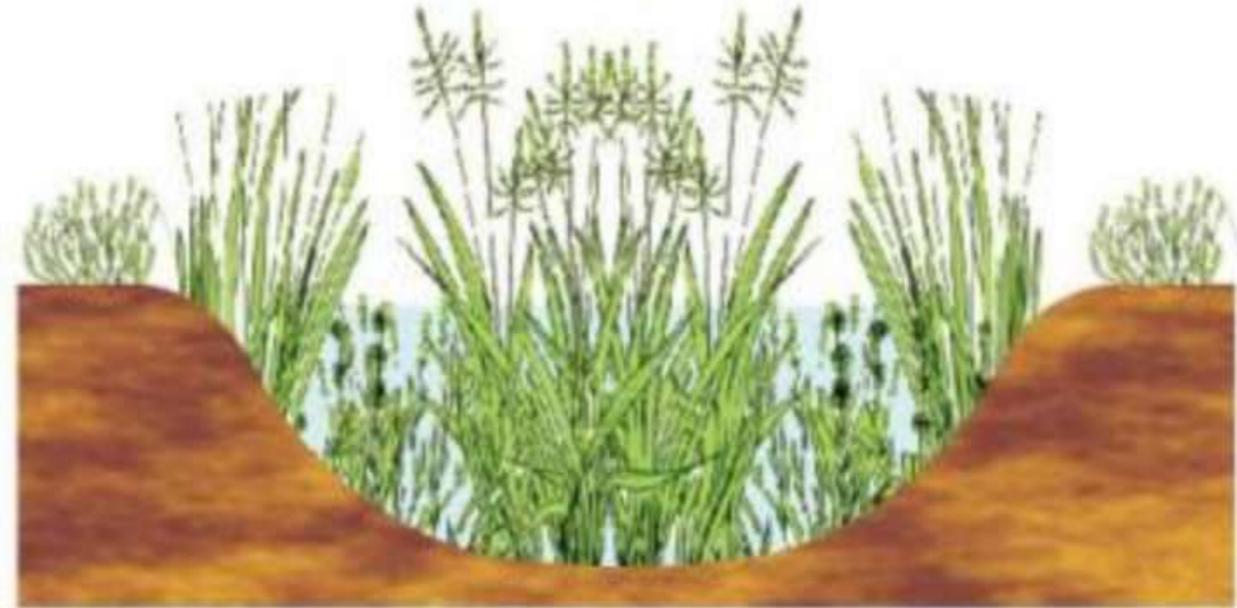
Phytoplankton
(a)



Reed-swamp stage
(d)

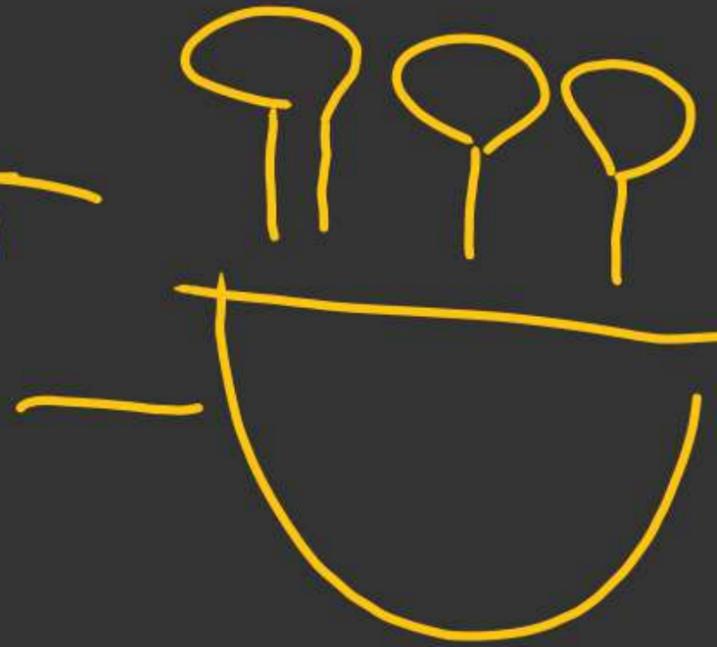


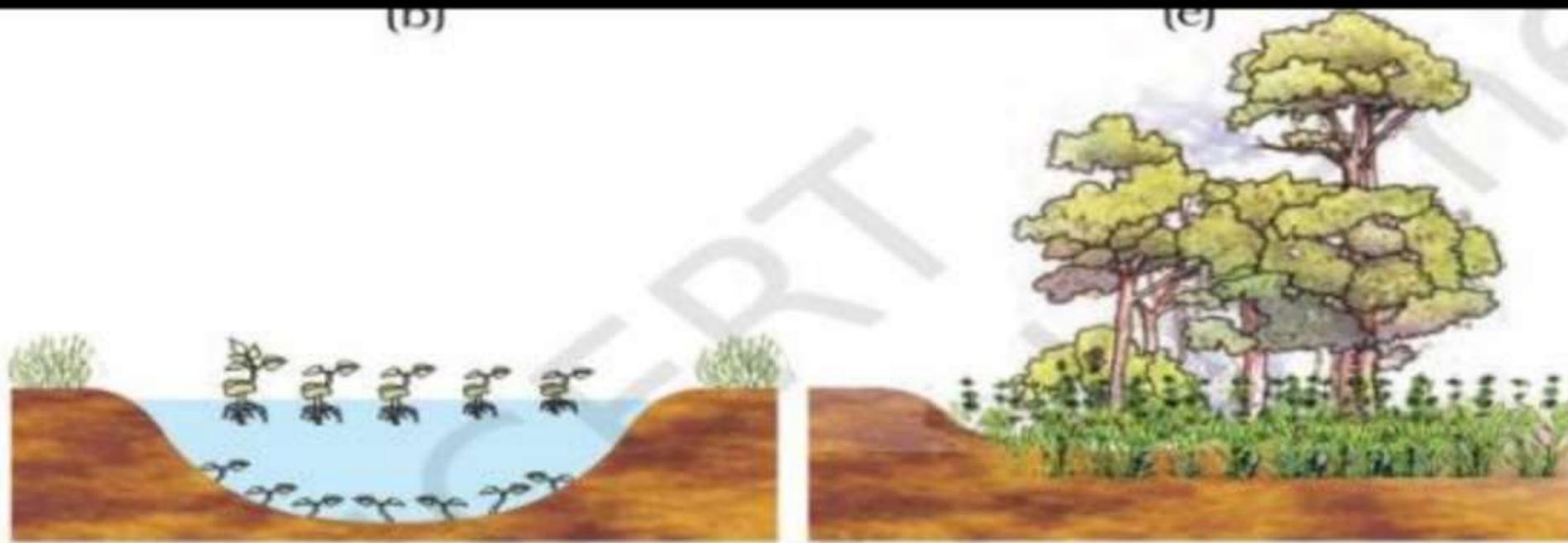
Submerged plant stage
(b)



Marsh-meadow stage
(e)

Water





Submerged free floating
plant stage
(c)

Scrub stage
(f)



Forest
(g)

Nutrient Cycle

पोषक चक्र

- The movement of nutrient elements through the various components of an ecosystem is called nutrient cycling. Another name of nutrient cycling is biogeochemical cycles (bio: living organism, geo: rocks, air, water).
- Nutrient cycles are of two types: (a) gaseous and (b) sedimentary.
- एक पारितंत्र के विभिन्न घटकों के माध्यम से पोषक तत्वों की गतिशीलता को पोषक चक्र कहा जाता है। पोषक चक्र का एक अन्य नाम जैव भू रसायन चक्र (जैव सजीव जीवन, भू चट्टानें, हवा, पानी) है। पोषक चक्र दो प्रकार के होते हैं (क) गैसीय और (ख) अवसादी या तलछटी।

Nutrient Cycle

- The reservoir for gaseous type of nutrient cycle (e.g., nitrogen, carbon cycle) exists in the atmosphere and for the sedimentary cycle (e.g., sulphur and phosphorus cycle), the reservoir is located in Earth's crust

पोषक चक्र

- गैसीय प्रकार के पोषक चक्र (जैसे नाइट्रोजन, कार्बनचक्र) के भंडार वायुमंडल में विद्यमान होते हैं तथा अवसादी चक्र (जैसे- सल्फर एवं फॉस्फोरस चक्र) के भंडार धरती के पटल (पपड़ी) में स्थित होते हैं।

Carbon Cycle

- Carbon constitutes 49 per cent of dry weight of organisms and is next only to water.
- 71 per cent carbon is found dissolved in oceans
- Carbon cycling occurs through atmosphere, ocean and through living and dead organisms.

कार्बन चक्र

- जीवों के शष्क भार का 49 प्रतिशत भाग कार्बन से बना होता है और जल के पश्चात् यही आता है।
- समुद्र में 71 प्रतिशत कार्बन विलेय के रूप में विद्यमान है।
- कार्बन चक्र वायुमंडल, सागर तथा जीवित एवं मृतजीवों द्वारा संपन्न होता है।

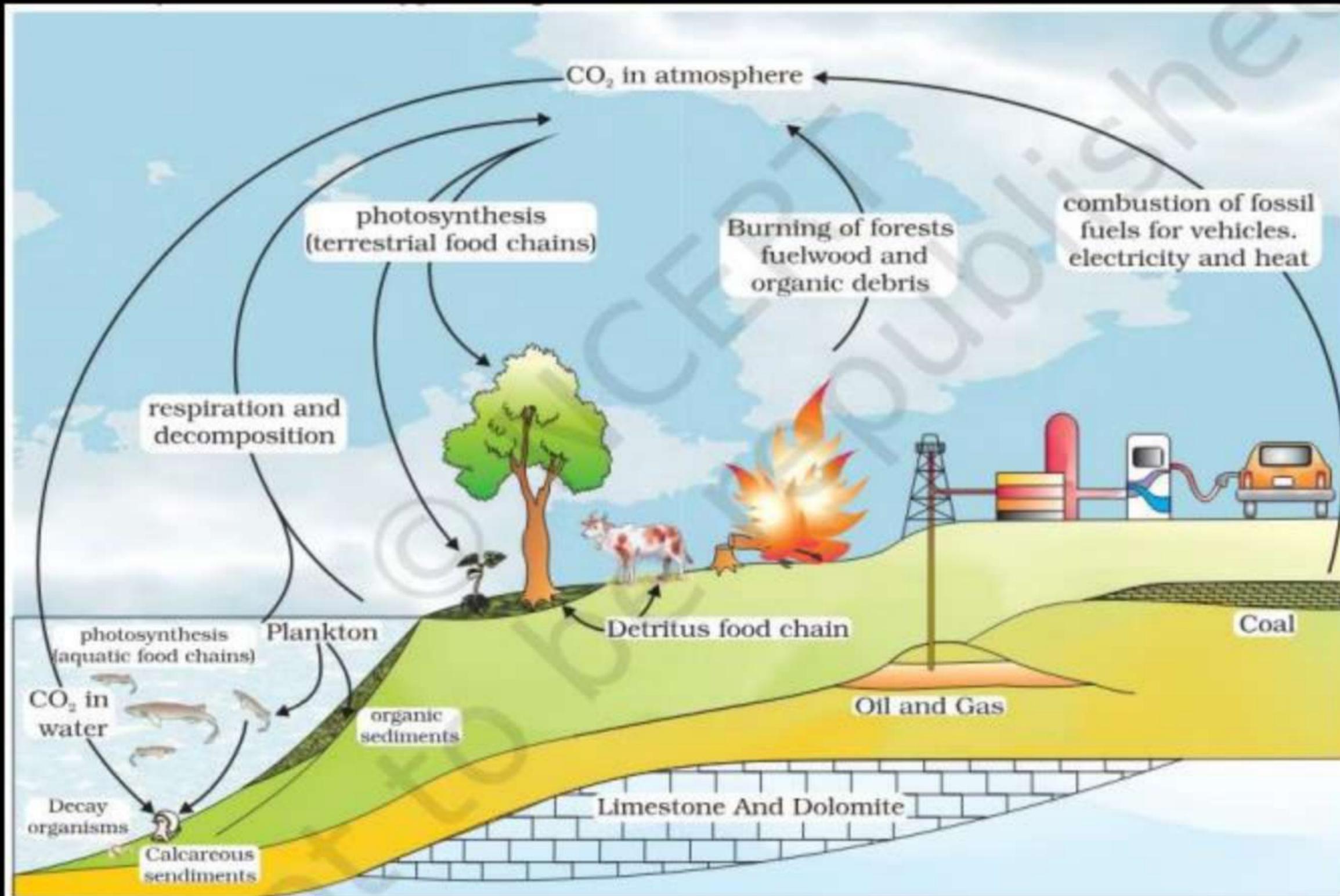
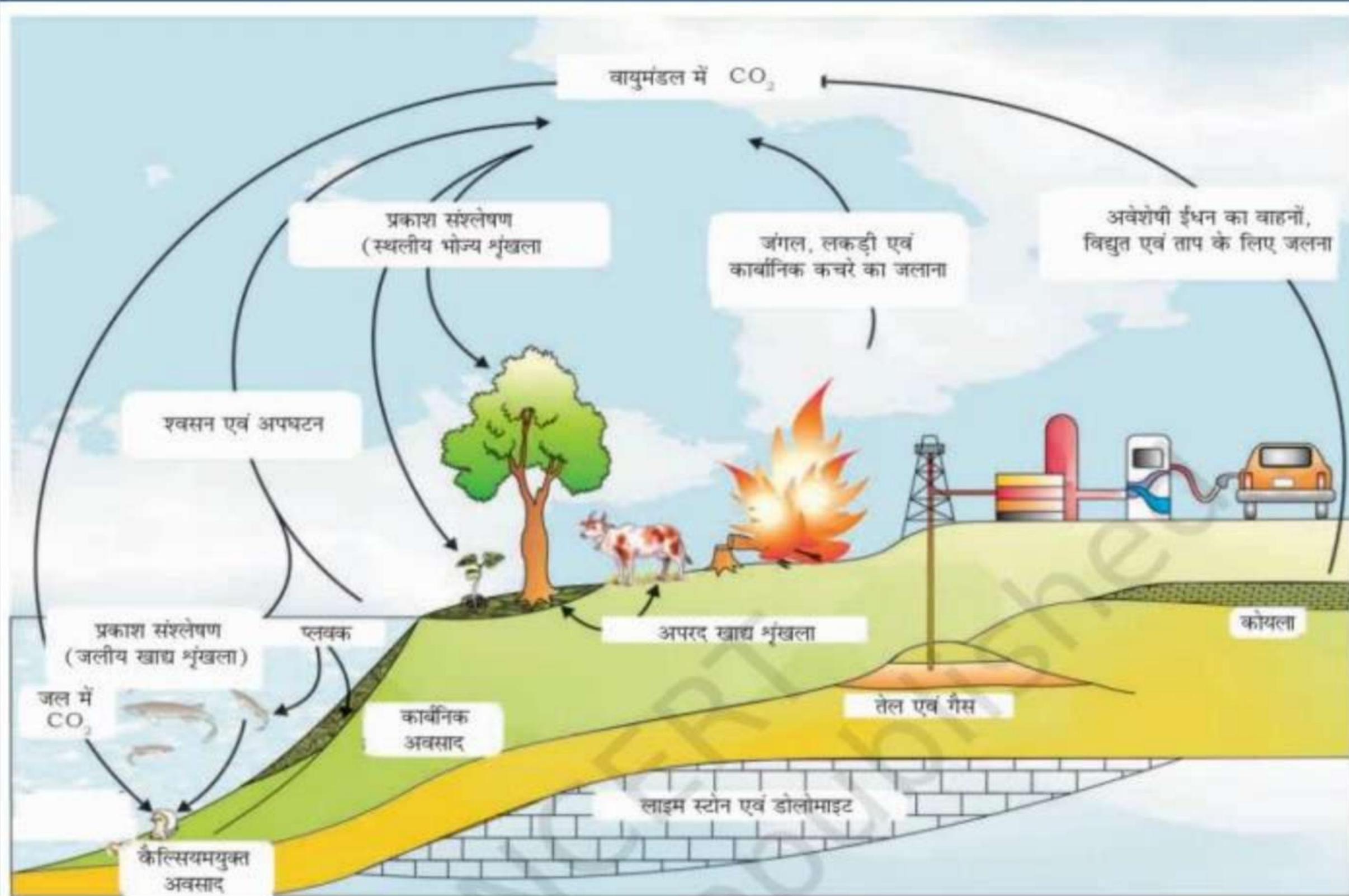


Figure 14.6 Simplified model of carbon cycle in the biosphere



चित्र 14.6 भूमंडल में कार्बन-चक्र का सरलीकृत मॉडल

Carbon Cycle

कार्बन चक्र

- According to one estimate 4×10^{13} kg of carbon is fixed annually in the biosphere through photosynthesis.
- A considerable amount of carbon returns to the atmosphere as CO_2 through respiratory activities of the producers and consumers.
- एक अनुमान के अनुसार जैव मंडल में प्रकाश संश्लेषण के द्वारा प्रतिवर्ष 4×10^{13} किग्रा. कार्बन का स्थिरीकरण होता है।
- एक महत्वपूर्ण कार्बन की मात्रा CO_2 (कार्बन डाईआक्साइड) के रूप में उत्पादकों एवं उपभोक्ताओं के श्वसन क्रिया के माध्यम से वायुमंडल में वापस आती है।

Carbon Cycle

कार्बन चक्र

- Decomposers also contribute substantially to CO₂ pool by their processing of waste materials and dead organic matter of land or oceans.
- Some amount of the fixed carbon is lost to sediments and removed from circulation. Burning of wood, forest fire and combustion of organic matter, fossil fuel, volcanic activity are additional sources for releasing CO₂ in the atmosphere.
- इसके साथ ही भूमि एवं सागरों के कचरा सामग्री एवं मृत कार्बनिक सामग्री की अपघटन प्रक्रियाओं के द्वारा भी कार्बन डाईआक्साइड की काफी मात्रा अपघटकों द्वारा छोड़ी जाती है।
- यौगिकीकृत कार्बन की कुछ मात्रा अवसादों में नष्ट होती है और संचरण द्वारा निकाली जाती है। लकड़ी के जलाने, जंगली आग एवं जीवाश्मी ईंधन के जलने के कारण कार्बनिक सामग्री, ज्वालामुखीय क्रियाओं आदि अतिरिक्त स्रोतों द्वारा वायुमंडल में कार्बन डाईआक्साइड को मुक्त किया जाता है।

Phosphorus Cycle

- Phosphorus is a major constituent of biological membranes, nucleic acids and cellular energy transfer systems.
- Many animals also need large quantities of this element to make shells, bones and teeth.
- The natural reservoir of phosphorus is rock, which contains phosphorus in the form of phosphates

फॉस्फोरस चक्र

- फॉस्फोरस जैविक झिल्लियाँ, न्यूक्लिक एसिड (अम्ल) तथा कोशिकीय ऊर्जा स्थानांतरण प्रणाली का एक प्रमुख घटक है।
- अनेक प्राणियों को अपना कवच, अस्थियाँ एवं दाँत आदि बनाने के लिए इसकी आवश्यकता होती है।
- फॉस्फोरस का प्राकृतिक भंडारण चट्टानों में है जो कि फॉस्फेट के रूप में फॉस्फोरस को संचित किए हुए हैं।

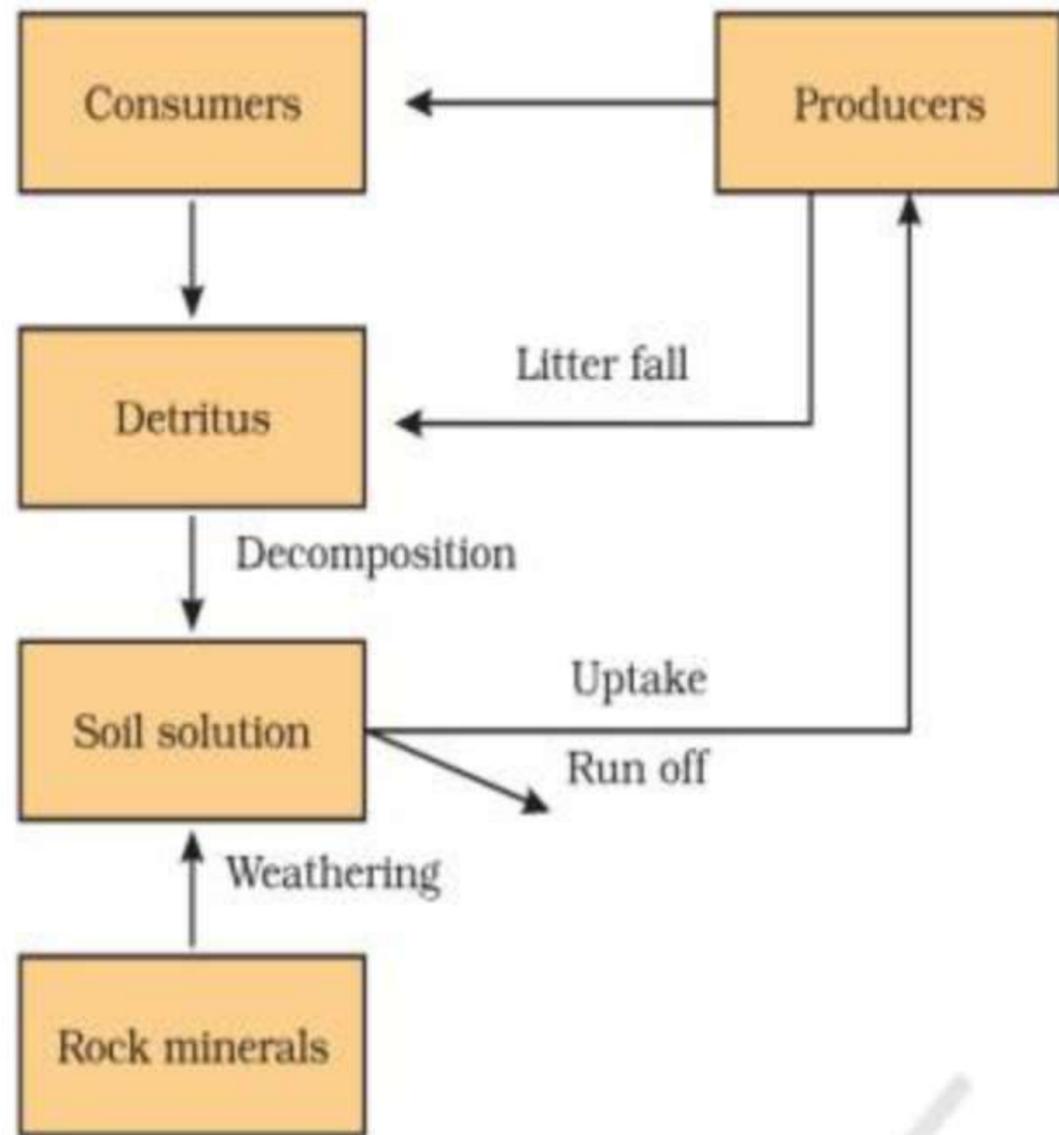
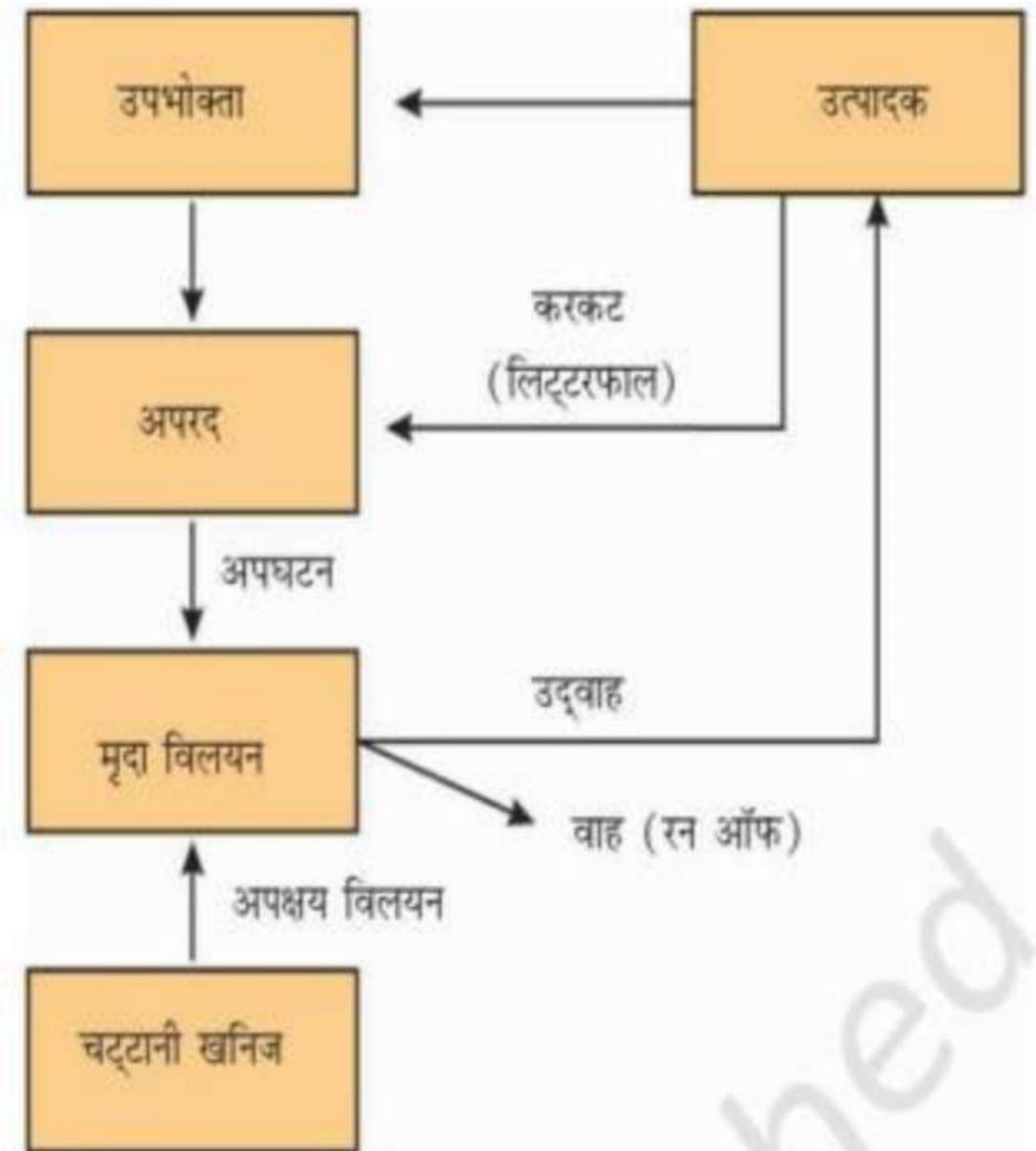


Figure 14.7 A simplified model of phosphorus cycling in a terrestrial ecosystem



चित्र 14.7 एक स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में फॉस्फोरस चक्र का सरलीकृत मॉडल

Phosphorus Cycle

- When rocks are weathered, minute amounts of these phosphates dissolve in soil solution and are absorbed by the roots of the plants.
- Herbivores and other animals obtain this element from plants.
- The waste products and the dead organisms are decomposed by phosphate-solubilising bacteria releasing phosphorus

फॉस्फोरस चक्र

- जब चट्टानों का अपक्षय होता है तो थोड़ी मात्रा में ये फॉस्फेट भूमि के विलयन में घुल जाते हैं एवं उन्हें पादपों की जड़ों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है।
- शाकाहारी और अन्य जानवर इन तत्वों को पादपों से ग्रहण करते हैं।
- कचरा उत्पादों एवं मृत जीवों को फॉस्फोरस विलेयक जीवाणुओं द्वारा अपघटित करने पर फॉस्फोरस मुक्त किया जाता है।

Phosphorus Cycle

- The other two major and important differences between carbon and phosphorus cycle are firstly, atmospheric inputs of phosphorus through rainfall are much smaller than carbon inputs, and, secondly, gaseous exchanges of phosphorus between organism and environment are negligible.

फॉस्फोरस चक्र

- यहाँ पर फॉस्फोरस एवं कार्बन चक्र के बीच दो व्यापक अंतर हैं।
- पहला बरसात के द्वारा वायुमंडल में फॉस्फोरस का निवेश, कार्बन निवेश की अपेक्षा बहुत कम होता है।
- दूसरा, जीवों और पर्यावरण के बीच फॉस्फोरस का गैसीय विनिमय बिल्कुल नगण्य होता है।

UPSC



KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform

THANKS FOR WATCHING

