KGS IAS

KHAN GLOBAL STUDIES

Most Trusted Learning Platform

KHAN SIR

Most Trusted Learning Platform

Environment

Kinshuk Sir

Decomposition / अपघटन

detritivores

break down of dead biomass into simpler inorganic compounds.

- fragmentation – विखंडन
- leaching – निक्षालन
- Catabolism – अपचयन
- humification – ह्यूमस भवन
- mineralisation – खनिजी भवन

Decomposition

अपघटन

अपरद

अपचयन

- Dead plant remains such as leaves, bark, flowers and dead remains of animals, including fecal matter, constitute detritus, which is the raw material for decomposition. The important steps in the process of decomposition are fragmentation, leaching, catabolism, humification and mineralisation

- पादपों के मृत अवशेष - जैसे पत्तियाँ, छाल, फूल तथा प्राणियों (पशुओं) के मृत अवशेष, मलादि सहित अपरद (डेट्राइटस) बनाते हैं, जोकि अपघटन के लिए कच्चे पदार्थों का काम करते हैं।
- अपघटन की प्रक्रिया के महत्त्वपूर्ण चरण खंडन, निक्षालन, अपचयन, ह्यूमस भवन (बनना), खनिजी भवन हैं।

UPSC

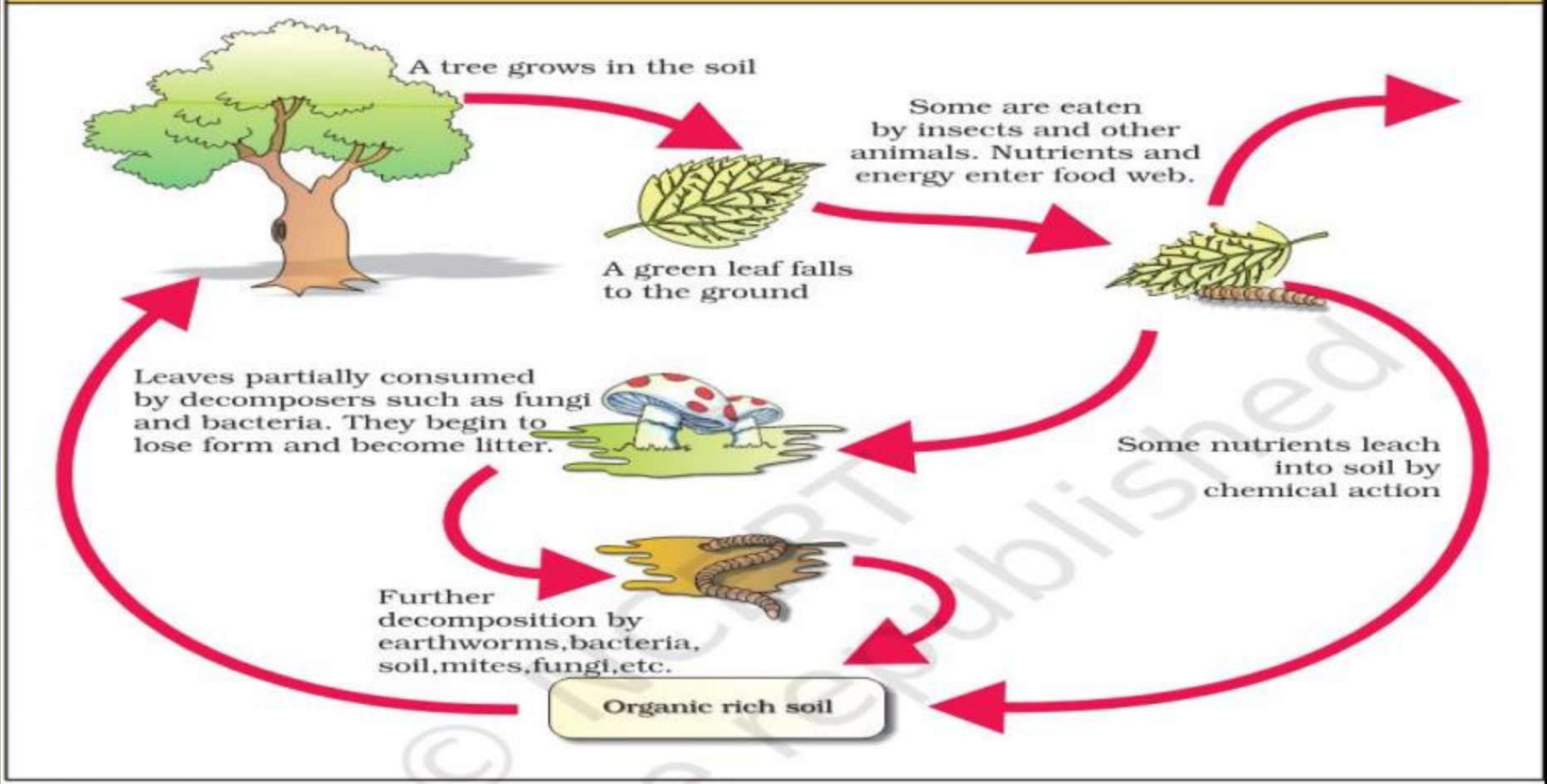
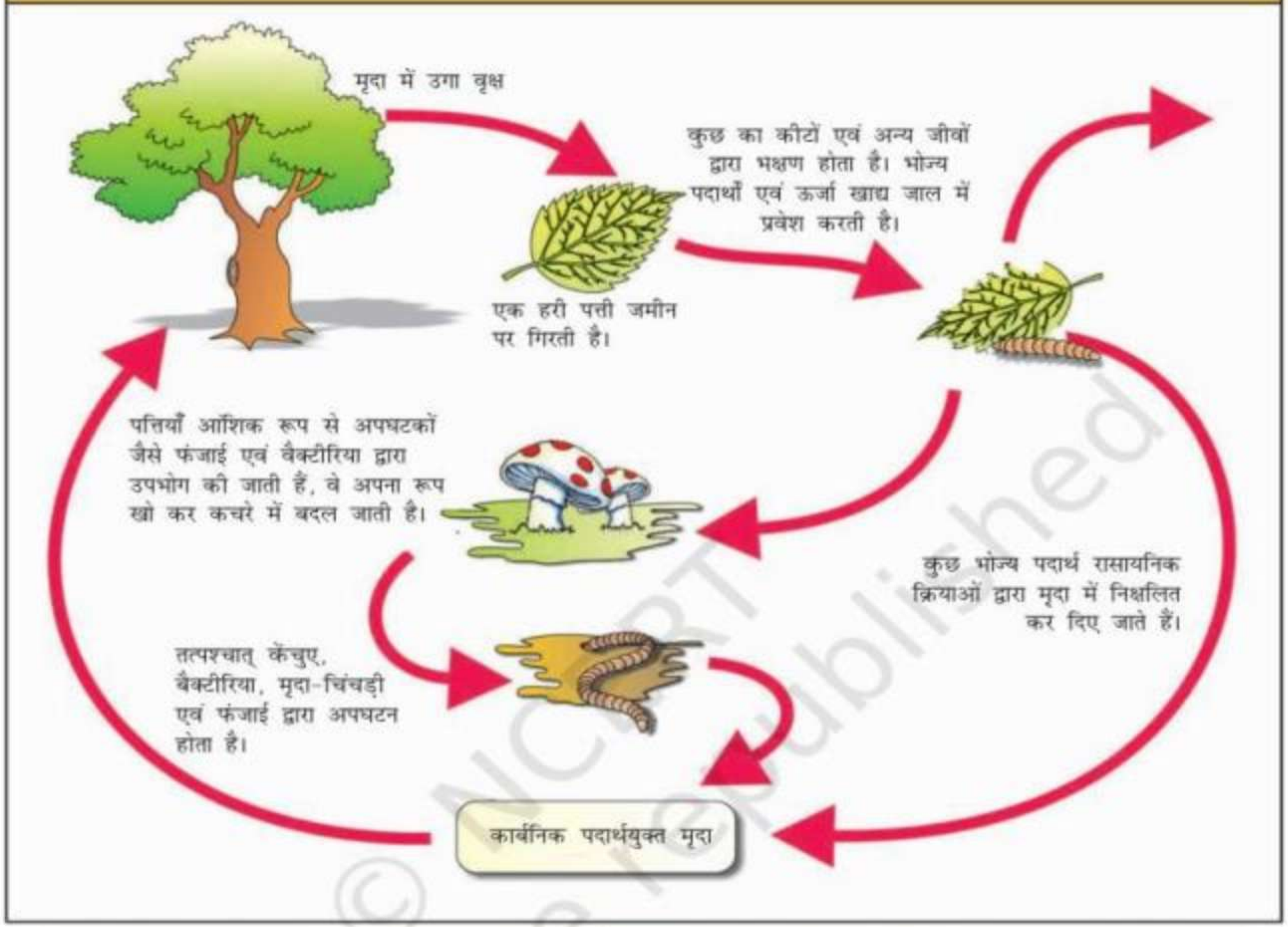


Figure 14.1 Diagrammatic representation of decomposition cycle in a terrestrial ecosystem

UPSC



© NCERT not to be republished

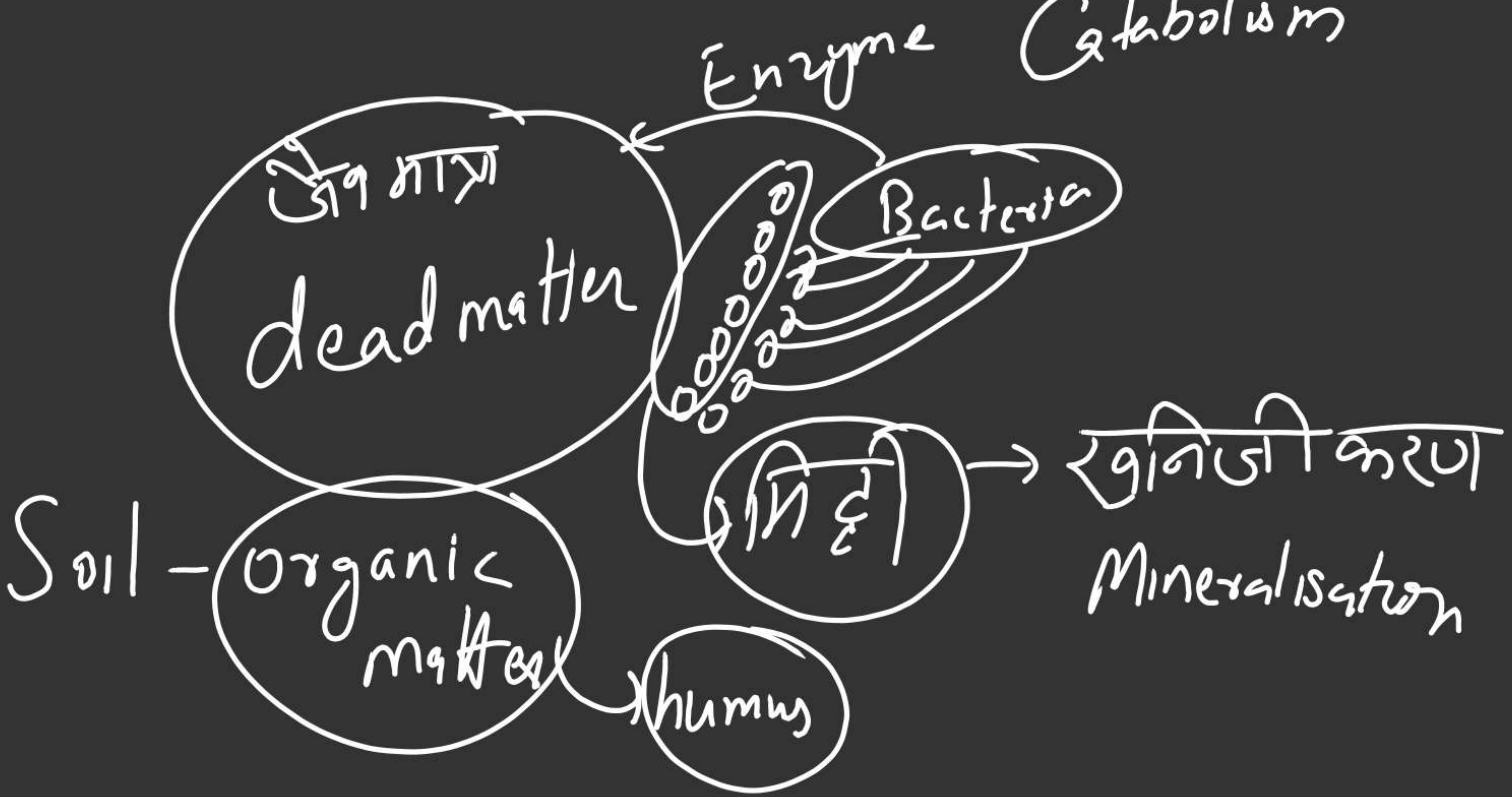
चित्र 14.1 एक स्थलीय पारितंत्र में अपघटन चक्र का आरेखीय निरूपण

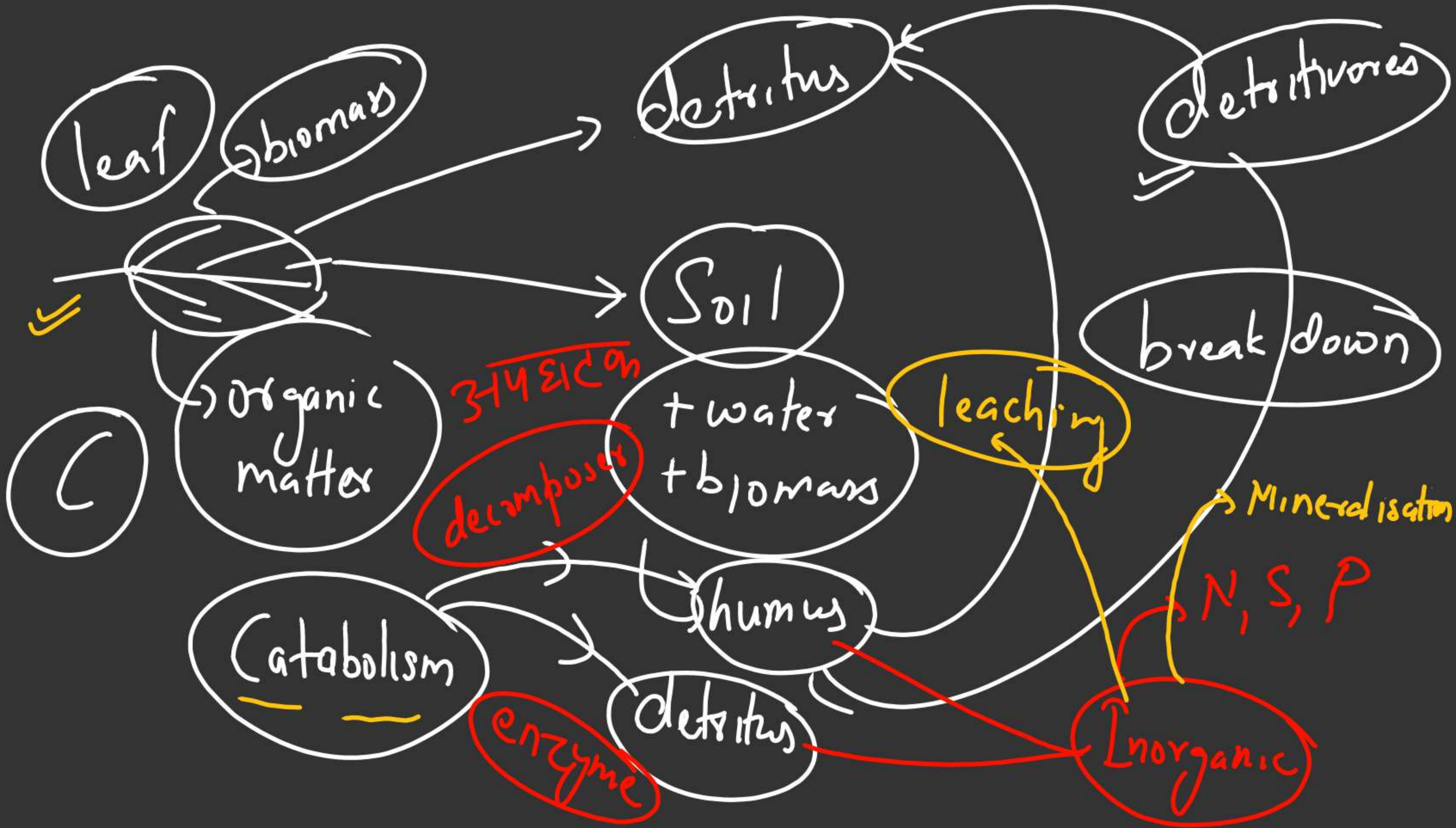
- Detritivores (e.g., earthworm) break down detritus into smaller particles. This process is called fragmentation.
- By the process of leaching, watersoluble inorganic nutrients go down into the soil horizon and get precipitated as unavailable salts. Bacterial and fungal enzymes degrade detritus into simpler inorganic substances.
- This process is called as catabolism.

- अपरदाहारी (जैसे कि केंचुए) अपरद को छोटे-छोटे कणों में खंडित कर देते हैं। इस प्रक्रिया को खंडन कहते हैं।
- निक्षालन प्रक्रिया के अंतर्गत जल-विलेय अकार्बनिक पोषक भूमि मृदासंस्तर में प्रविष्ट कर जाते हैं और अनुपलब्ध लवण के रूप में अवक्षेपित हो जाते हैं।
- बैक्टीरियल (जीवाणवीय) एवं कवकीय एंजाइंस अपरदों को सरल अकार्बनिक तत्त्वों में तोड़ देते हैं। इस प्रक्रिया को अपचय कहते हैं।

- Humification and mineralisation occur during decomposition in the soil.
- Humification leads to accumulation of a dark coloured amorphous substance called humus that is highly resistant to microbial action and undergoes decomposition at an extremely slow rate.
- Being colloidal in nature it serves as a reservoir of nutrients. The humus is further degraded by some microbes and release of inorganic nutrients occur by the process known as mineralisation

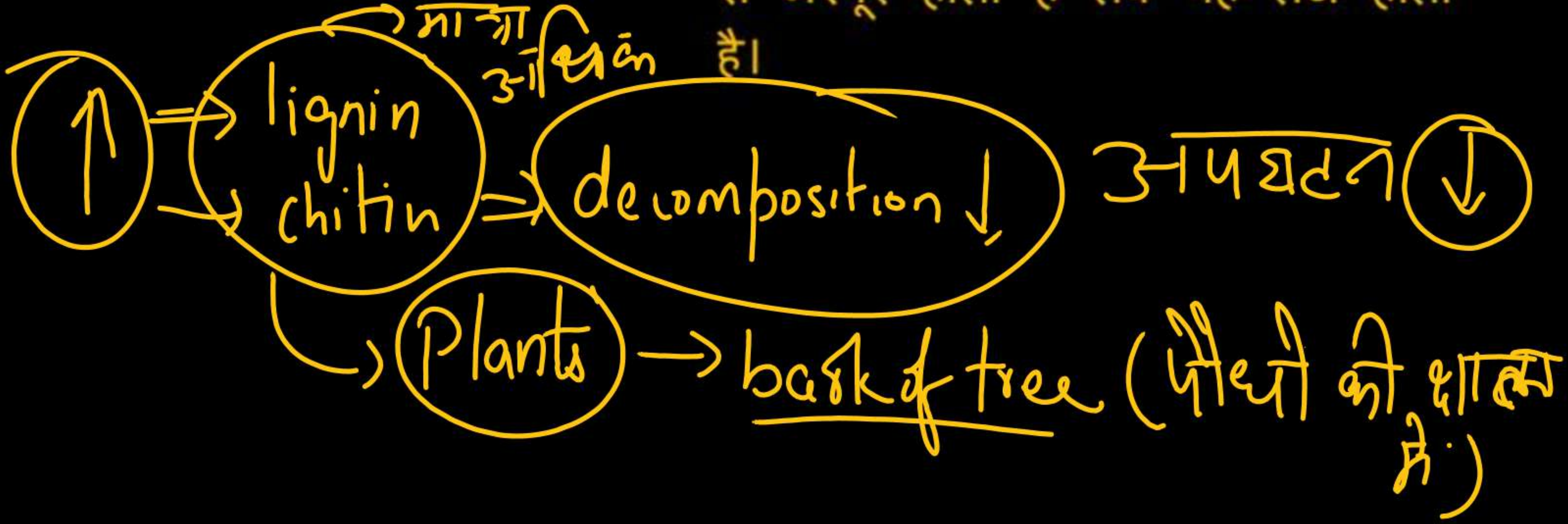
- यह समझना महत्त्वपूर्ण हैं कि उपर्युक्त अपघटन की समस्त प्रक्रियाएँ अपरद पर समानांतर रूप से लगातार चलती रहती हैं।
- ह्यूमीफिकेशन के द्‌वारा एक गहरे रंग के क्रिसटल रहित तत्त्व का निर्माण होता है जिसे ह्यूमस कहते हैं जोकि सूक्ष्मजैविक क्रिया के लिए उच्च प्रतिरोधी होता है और इसका अपघटन बहुत ही धीमी गति से चलता है।
- स्वभाव (प्रकृति) में कोलाइडल होने के कारण यह पोषक के भंडार का काम करता है। ह्यूमस पुनः कुछ सूक्ष्मजीवों द्‌वारा खंडित होता है और जो खनिजीकरण नामक प्रक्रिया द्‌वारा अकार्बनिक पोषक उत्पन्न होते हैं उन्हें मुक्त करता है।


Enzyme
Catabolism
जैव मात्रा
dead matter
Bacteria
मिट्टी
खनिजीकरण
Mineralisation
Soil - Organic matter
humus


leaf
biomass
detritus
detritivores
Soil
organic matter
C
अपघटन
decomposer
+water
+biomass
leaching
break down
Mineralisation
N, S, P
humus
Catabolism
detritus
enzyme
Inorganic

- In a particular climatic condition, decomposition rate is slower if detritus is rich in lignin and chitin, and quicker, if detritus is rich in nitrogen and water-soluble substances like sugars.

- एक विशिष्ट जलवायुवीय परिस्थिति में; यदि अपरद काइटिन तथा लिग्निन से भरपूर होता है तब अपघटन दर धीमी होती हैं, यदि अपरद नाइट्रोजन तथा जलविलेय तत्त्वों जैसे चीनी आदि से भरपूर होता है तब यह तेज होती है।



Oxygen ↑

अपघटन

Decomposition → दर अधिक होगी

heat and moisture

गर्म एवं आर्द्र पर्यावरण

→ ध्रुवीय / उष्णकटिबंधीय

Polar / Tropical

O_2 → land (स्थल)

O_2 → Water

H_2O ~~OX~~

पानी में 10,00,000 → O_2 = 4-10 ppm

2 lakh ppm

PPM → parts per million

10,00,000 → air particles

2,00,000 → O_2

O_2 ↓ water

- Temperature and soil moisture are the most important climatic factors that regulate decomposition through their effects on the activities of soil microbes.
- Warm and moist environment favour decomposition whereas low temperature and anaerobiosis inhibit decomposition resulting in build up of organic materials.

- ताप एवं मृदा की नमी बहुत ही महत्त्वपूर्ण जलवायुवीय घटक है जो मृदा के सूक्ष्मजीवों की क्रियाओं द्वारा अपघटन की गति को नियमित करते हैं।
- गरम एवं आर्द्र पर्यावरण में अपघटन की गति तेज होती है जबकि निम्न ताप एवं अवायुजीवन अपघटन की गति को धीमा करती है जिसके परिणाम स्वरूप कार्बनिक पदार्थों का भंडार जमा हो जाता है।

Decomposition / अपघटन

- five stages / पाँच चरण
- Detritivores / अपरदक ⇒ fragmentation / खंडण
- Decomposer / अपघटक ⇒ Catabolism / अपचयन
- निक्षालन / Leaching
- Mineralisation / खनिजीकरण

ENERGY FLOW

- Except for the deep sea hydro-thermal ecosystem, sun is the only source of energy for all ecosystems on Earth
- Of the incident solar radiation less than 50 per cent of it is photosynthetically active radiation (PAR).
- Plants capture only 2-10 per cent of the PAR and this small amount of energy sustains the entire living world

ऊर्जा प्रवाह

- गहरे समुद्र के हाइड्रो-थर्मल पारिस्थितिकी तंत्र को छोड़कर, सूर्य पृथ्वी पर सभी पारिस्थितिक तंत्रों के लिए ऊर्जा का एकमात्र स्रोत है
- आपतित सौर विकिरण में से 50 प्रतिशत से कम प्रकाश संश्लेषक रूप से सक्रिय विकिरण (PAR) है।
- पादप केवल 2-10 प्रतिशत प्रकाश संश्लेषणात्मक सक्रिय विकिरण का प्रग्रहण करते हैं और यही आंशिक मात्रा की ऊर्जा संपूर्ण विश्व का संपोषण करती है।

ऊर्जा प्रवाह

Energy flow

आहार श्रृंखला
→ food chain
→ food web
आहार जाल
→ Bioaccumulation
जैव संचयन
→ Bio-magnification
जैव आवर्धन

UPSC

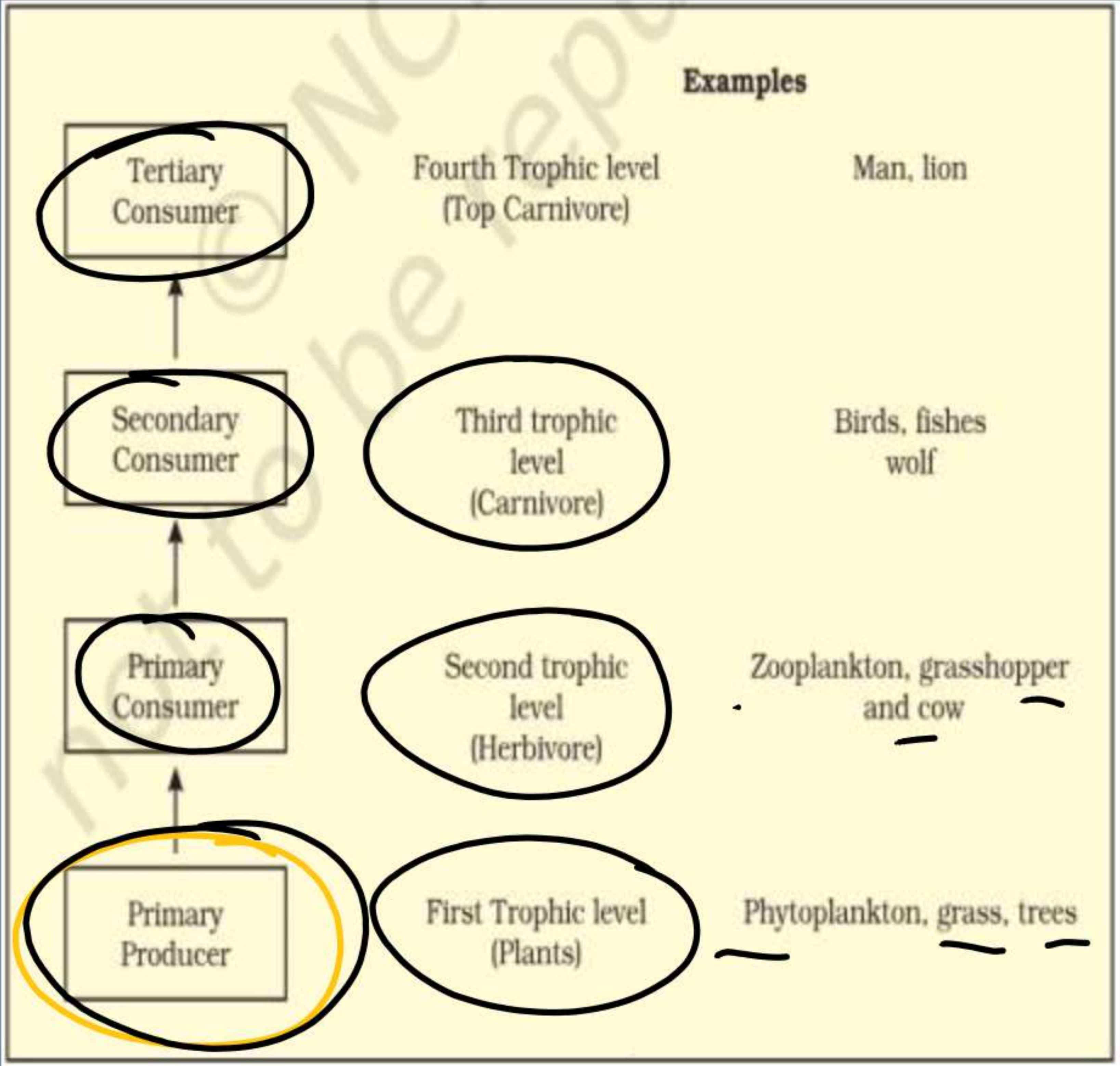
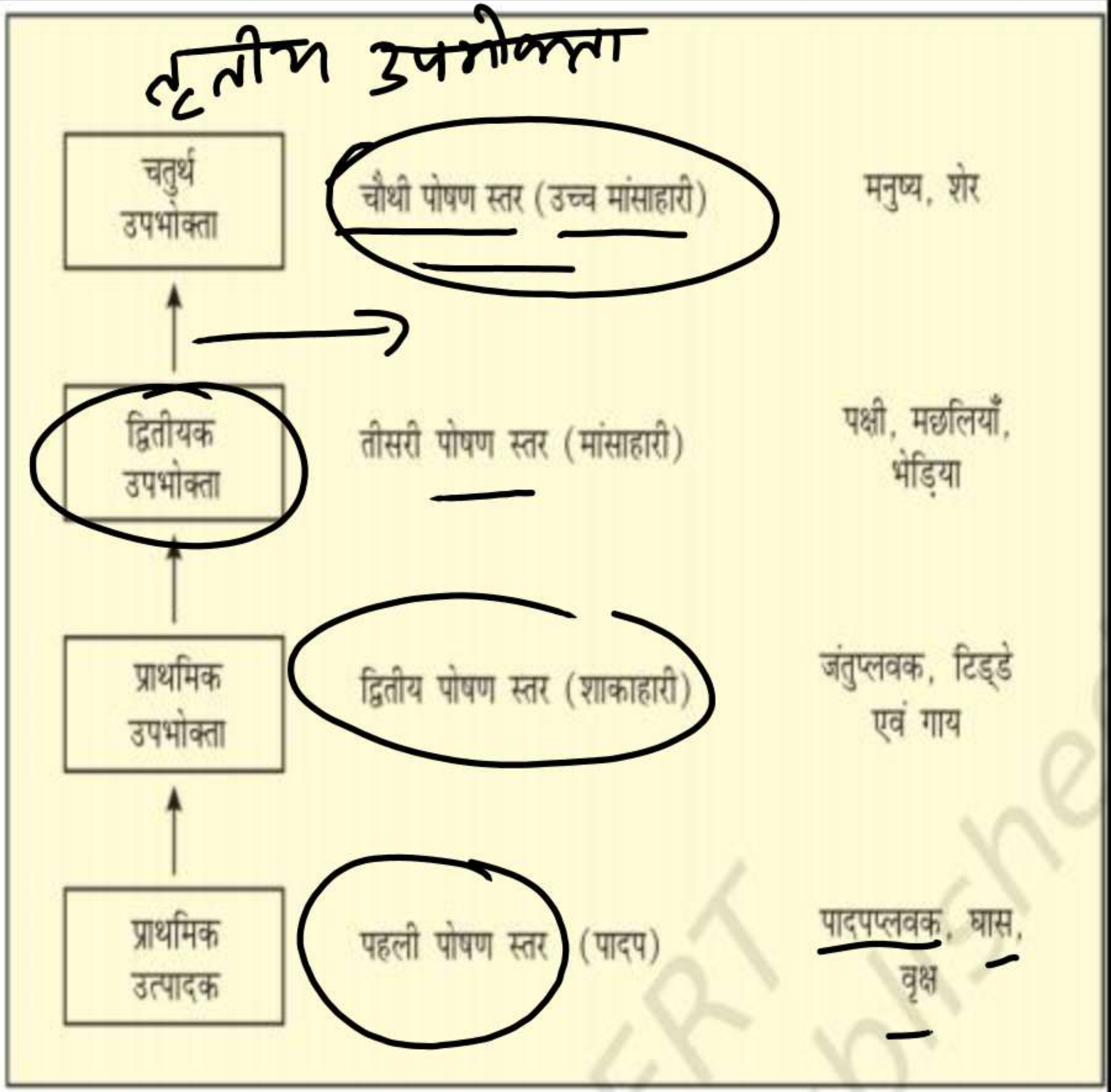


Figure 14.2 Diagrammatic representation of trophic levels in an ecosystem



चित्र 14.2 एक पारिस्थितिक तंत्र में पोषण स्तर का आरेखीय निरूपण

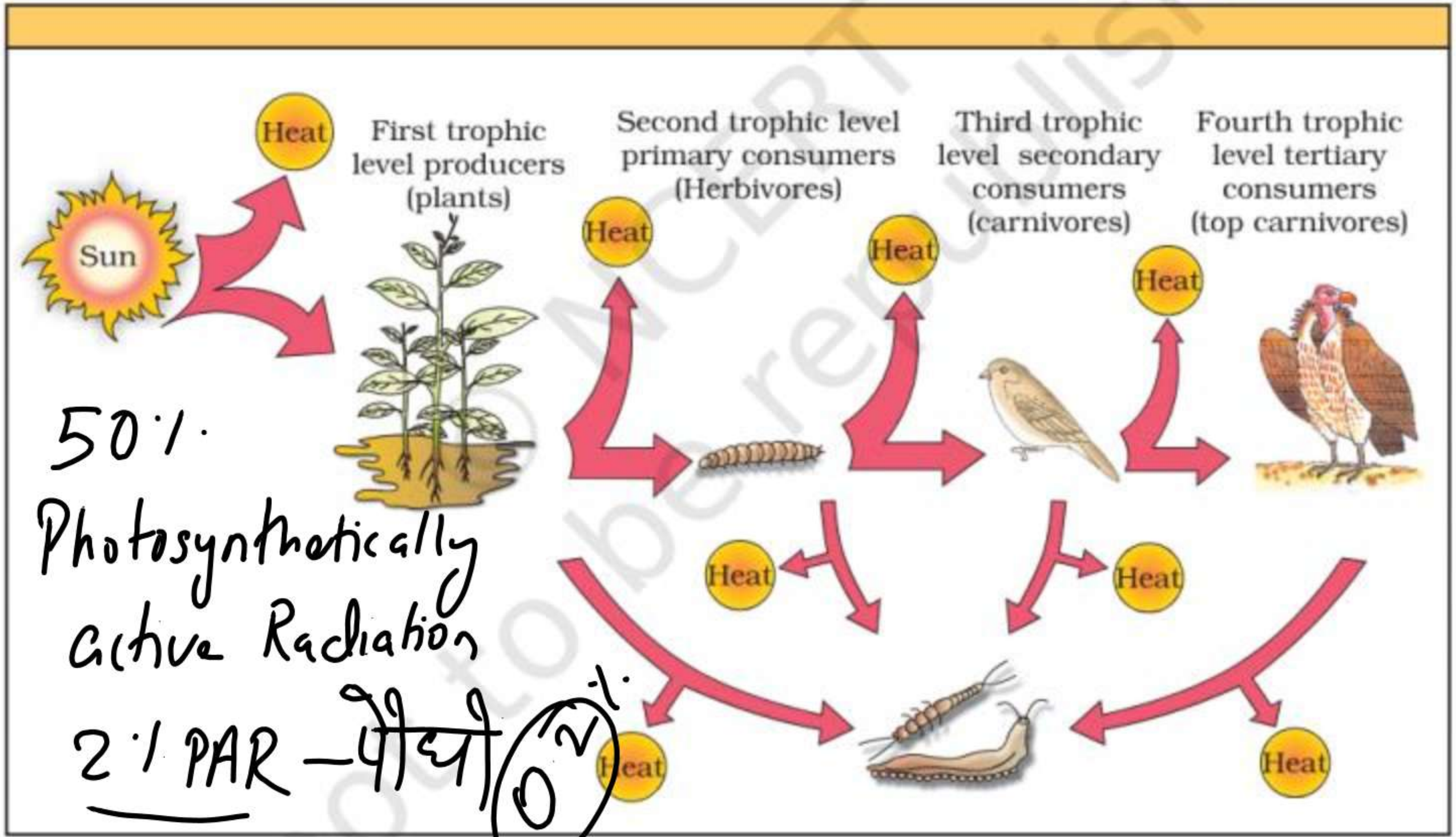
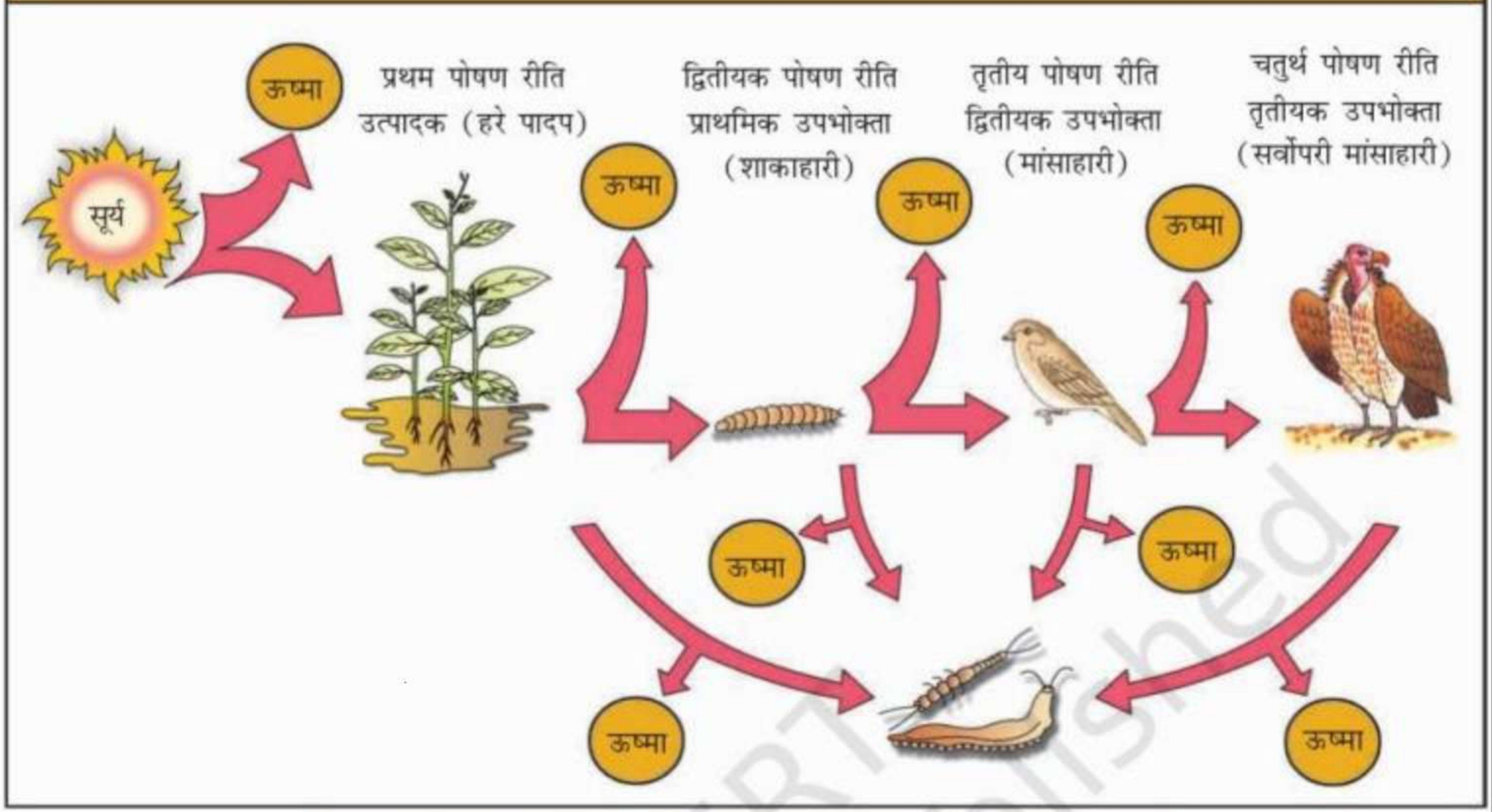


Figure 14.3 Energy flow through different trophic levels

© NCERT not to be republished



चित्र 14.3 विभिन्न पोषण स्तरों में से होता हुआ ऊर्जा का प्रवाह

Detritus Food Chain

अपरद खाद्य श्रृंखला

- The detritus food chain (DFC) begins with dead organic matter. It is made up of decomposers which are heterotrophic organisms, mainly fungi and bacteria. They meet their energy and nutrient requirements by degrading dead organic matter or detritus. These are also known as saprotrophs (sapro: to decompose).

- अपरद खाद्य श्रृंखला मृत कार्बनिक सामग्री से प्रारंभ होती है।
- यह अपघटकों से बना होता है जोकि मुख्यतः कवक एवं बैक्टीरिया के रूप में परपोषित जीव होते हैं।
- ये मृत कार्बनिक सामग्री या अपरदों के खंडन द्वारा अपेक्षित ऊर्जा एवं पोषण प्राप्त करते हैं। इन्हें मृतपोषी या पूर्तिजीवी (मृतः अपघटन) के नाम से भी जाना जाता है। अपघटक पाचक एंजाइम्स

Detritus Food Chain

- Decomposers secrete digestive enzymes that breakdown dead and waste materials into simple, inorganic materials, which are subsequently absorbed by them.

अपरद खाद्य श्रृंखला

- अपघटक पाचक एंजाइम्स स्रवित करते हैं, जो मृत जीवों तथा व्यर्थ सामग्री को साधारण, अकार्बनिक पदार्थों में तोड़ डालते हैं, जो बाद में उन्हीं के द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं।

Detritus Food Chain

- In an aquatic ecosystem, GFC is the major conduit for energy flow.
- As against this, in a terrestrial ecosystem, a much larger fraction of energy flows through the detritus food chain than through the GFC.
- Detritus food chain may be connected with the grazing food chain at some levels: some of the organisms of DFC are prey to the GFC animals, and in a natural ecosystem, some animals like cockroaches, crows, etc., are omnivores.
- These natural interconnection of food chains make it a food web.

अपरद खाद्य श्रृंखला

- जलीय पारितंत्र में चारण खाद्य श्रृंखला ऊर्जा प्रवाह का महत्त्वपूर्ण साधन है।
- इसके विरुद्ध, स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में जी एफ सी की तुलना में अपरद खाद्य श्रृंखला द्वारा कहीं अधिक ऊर्जा प्रवाहित होती है।
- कुछ स्तरों पर अपरद खादय श्रंखला को चारण (चराई) खादय श्रंखला से जोड़ा जा सकता है। अपरद खादय श्रृखला के कुछ जीव, चारण खादय श्रंखला-पशुओं के शिकार बन जाते हैं और एक प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र में कुछ जीव-जंतु जैसे काकरोच (तिलचट्टे) एवं कौवे आदि सर्वभक्षी होते हैं।
- खादय श्रृंखलाओं के ये प्राकृतिक अंतर्संबंध इसे एक खाद्य जाल बनाते हैं।

ECOLOGICAL PYRAMIDS

पारिस्थितिक पिरैमिड (सूची स्तंभ)

- 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.

- पिरैमिड का आधार चौड़ा (विस्तृत) एवं शिखाग्र की ओर सँकरा 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।

UPSC

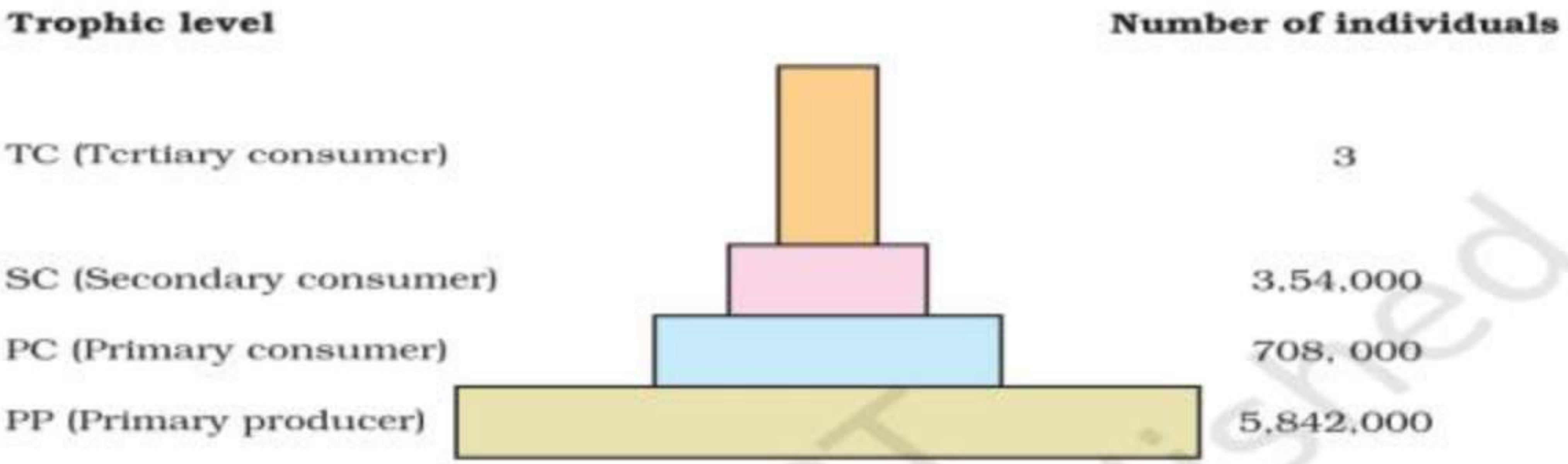
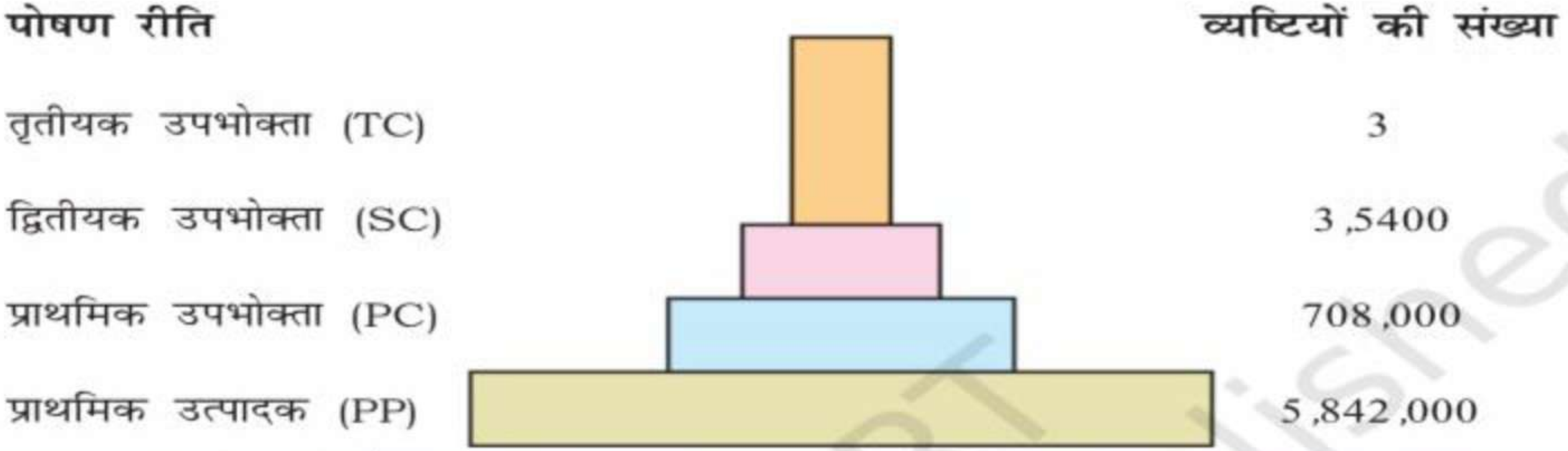


Figure 14.4 (a) Pyramid of numbers in a grassland ecosystem. Only three top-carnivores are supported in an ecosystem based on production of nearly 6 millions plants



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।

UPSC

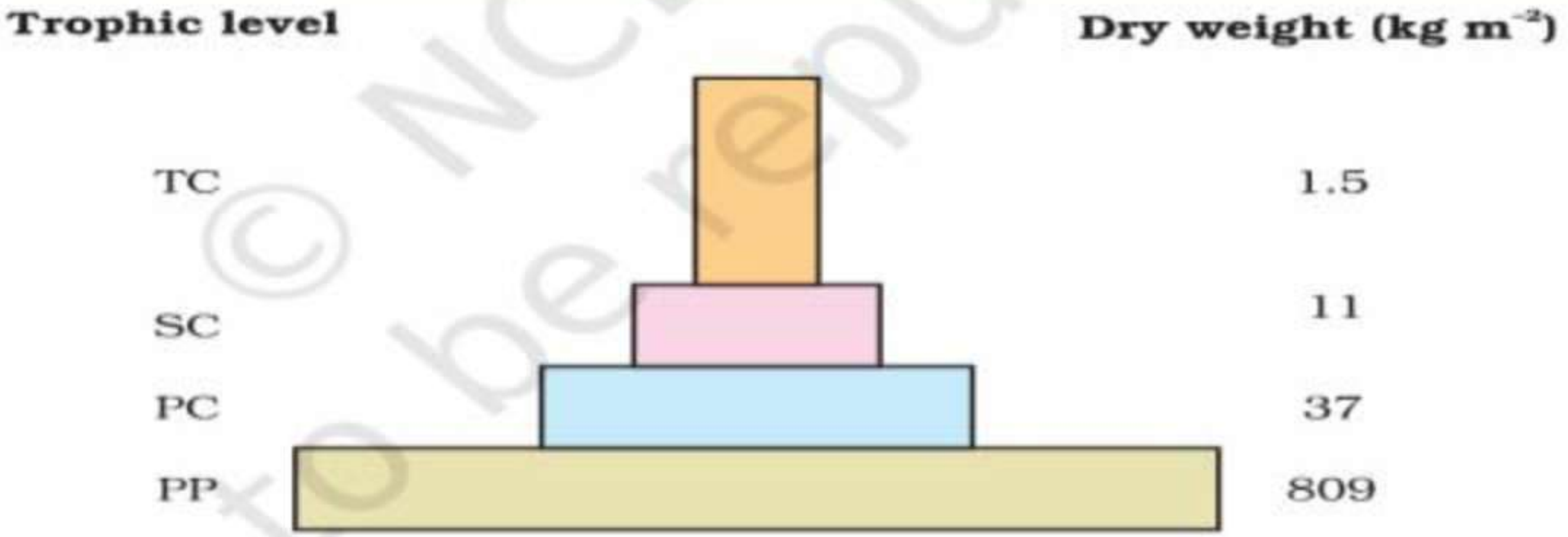
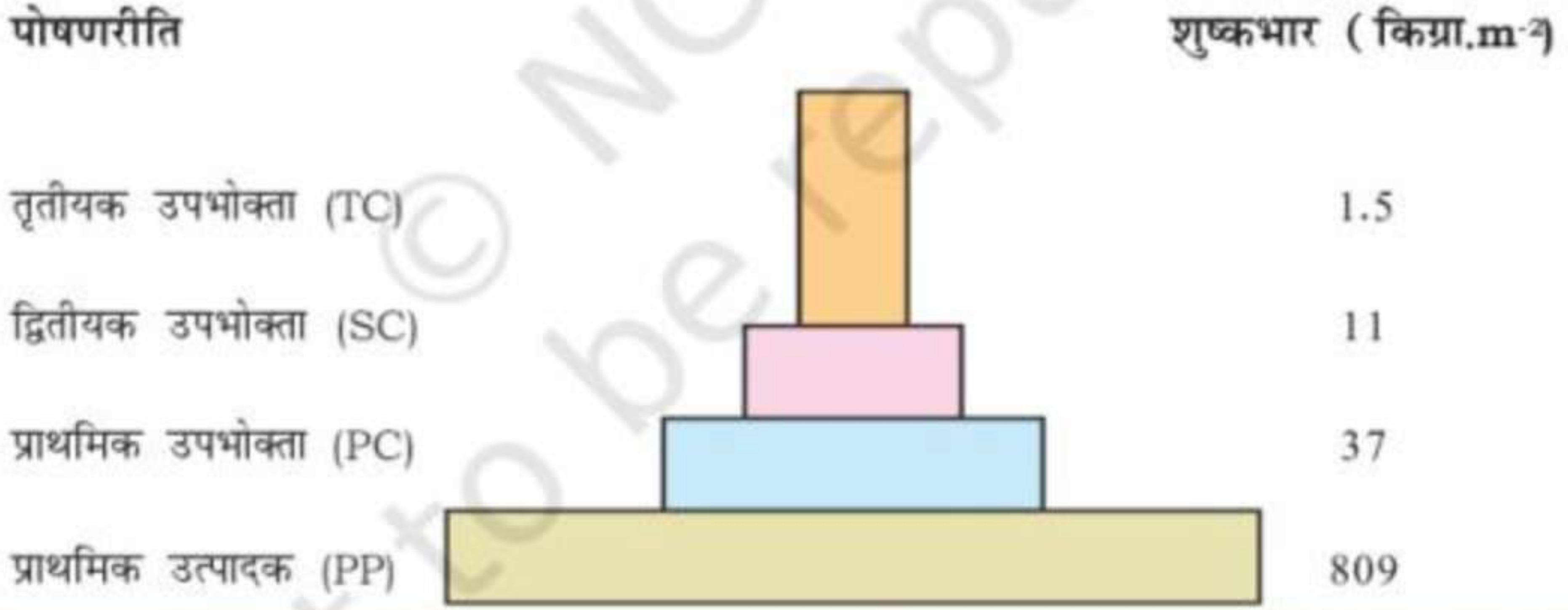


Figure 14.4 (b) Pyramid of biomass shows a sharp decrease in biomass at higher trophic levels



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

UPSC

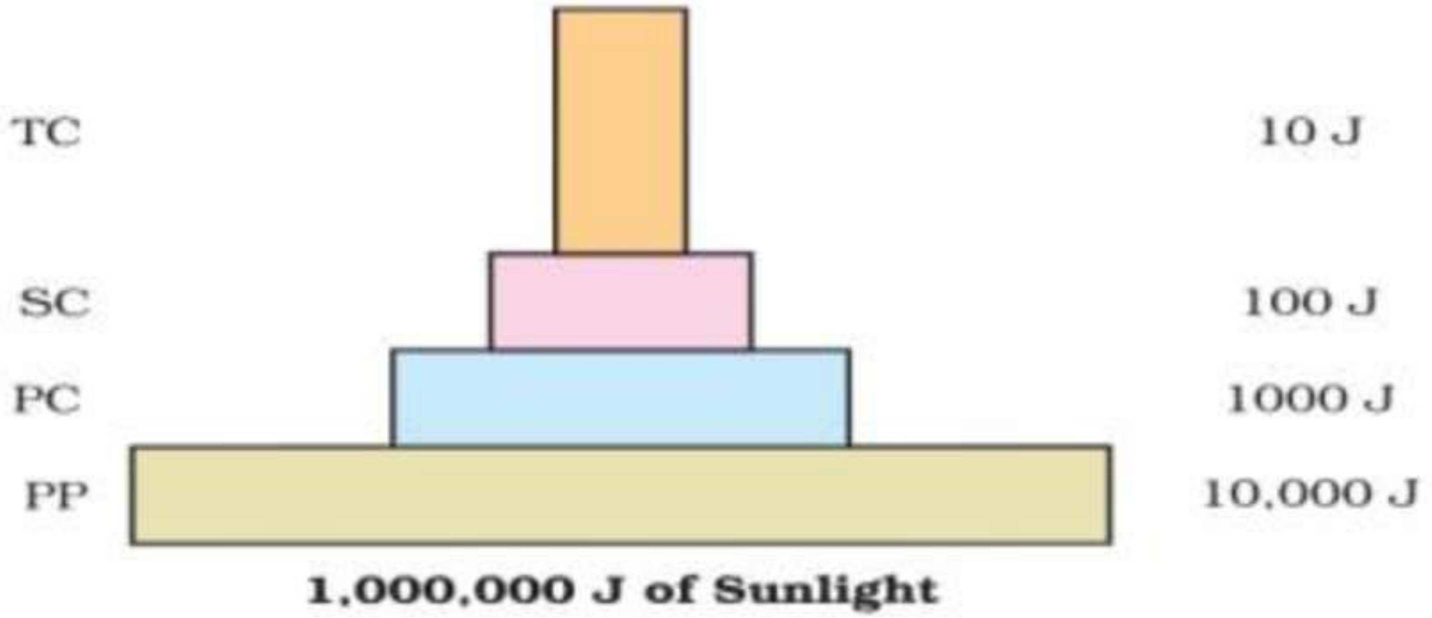
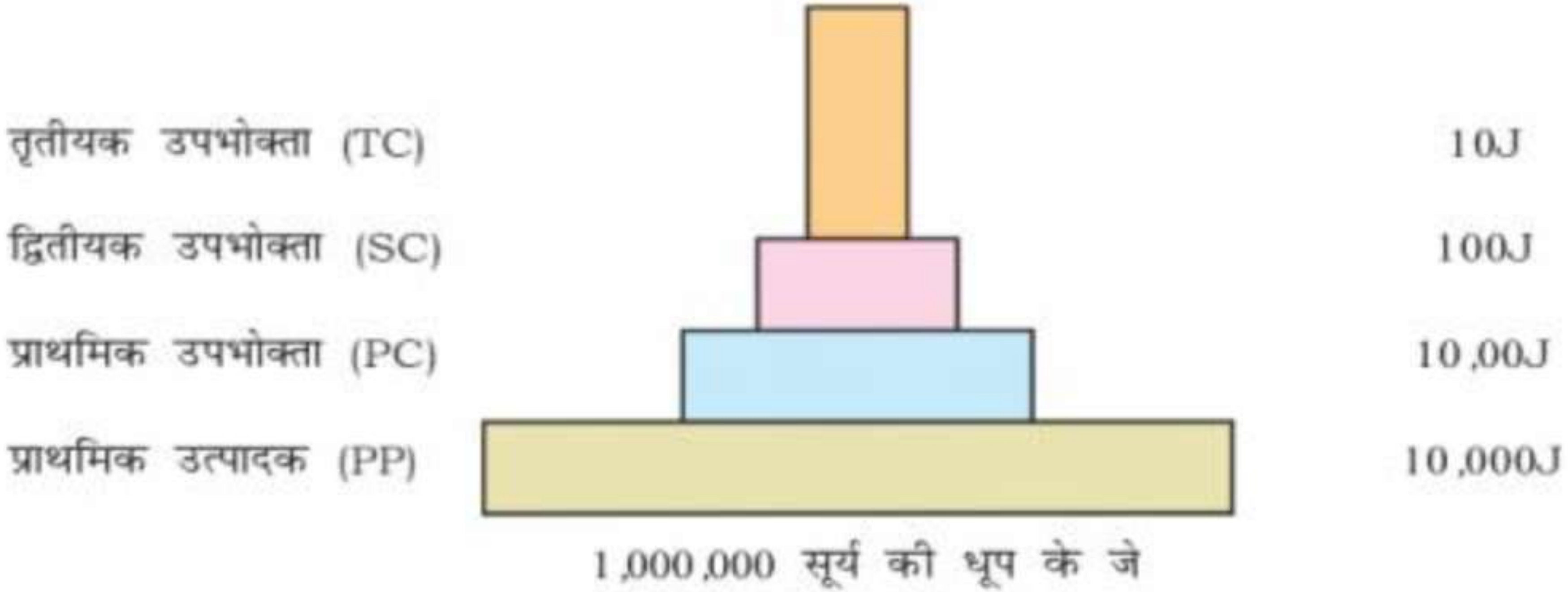


Figure 14.4 (d) An ideal pyramid of energy. Observe that primary producers convert only 1% of the energy in the sunlight available to them into NPP



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 स्तभ)

- 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

पारिस्थितिक पिरैमिड (सूची स्तंभ)

- 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 ह्रास होता है।

Limitations of ECOLOGICAL PYRAMIDS

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 विदयमान नहीं होती है, इसमें आहार जाल का समावेश नहीं है।
- पारिस्थितिकी तंत्र में एक प्रमुख भूमिका निभाने के अतिरिक्त मृत जीवियों को पारिस्थितिकी पिरामिड में कोई स्थान प्राप्त नहीं है।

KHAN GLOBAL STUDIES

Most Trusted Learning Platform

THANKS FOR WATCHING