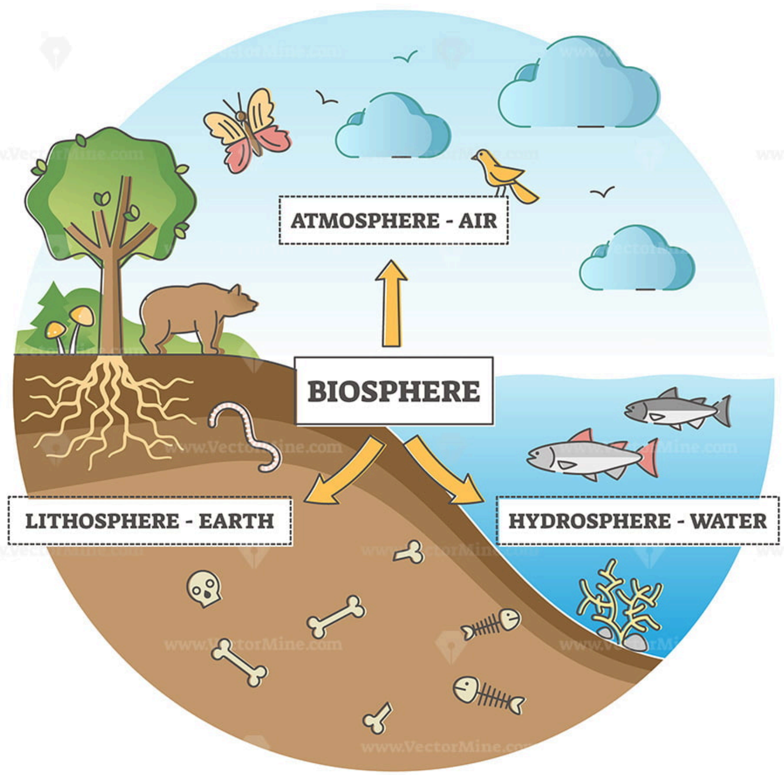
Chapter-5: Biosphere

---

1. Ecosystem & Biomes / पारितंत्र और जीवमंडल क्षेत्र

A. Biosphere (जीवमंडल)

- The zone of Earth where life exists — includes parts of the lithosphere, hydrosphere, and atmosphere.
- पृथ्वी का वह क्षेत्र जहाँ जीवन मौजूद है — इसमें स्थलमंडल, जलमंडल और वायुमंडल के भाग शामिल हैं।



B. Ecosystem (पारितंत्र)

Definition: A functional unit of nature where living organisms (plants, animals, microbes) interact with each other and with their physical environment.

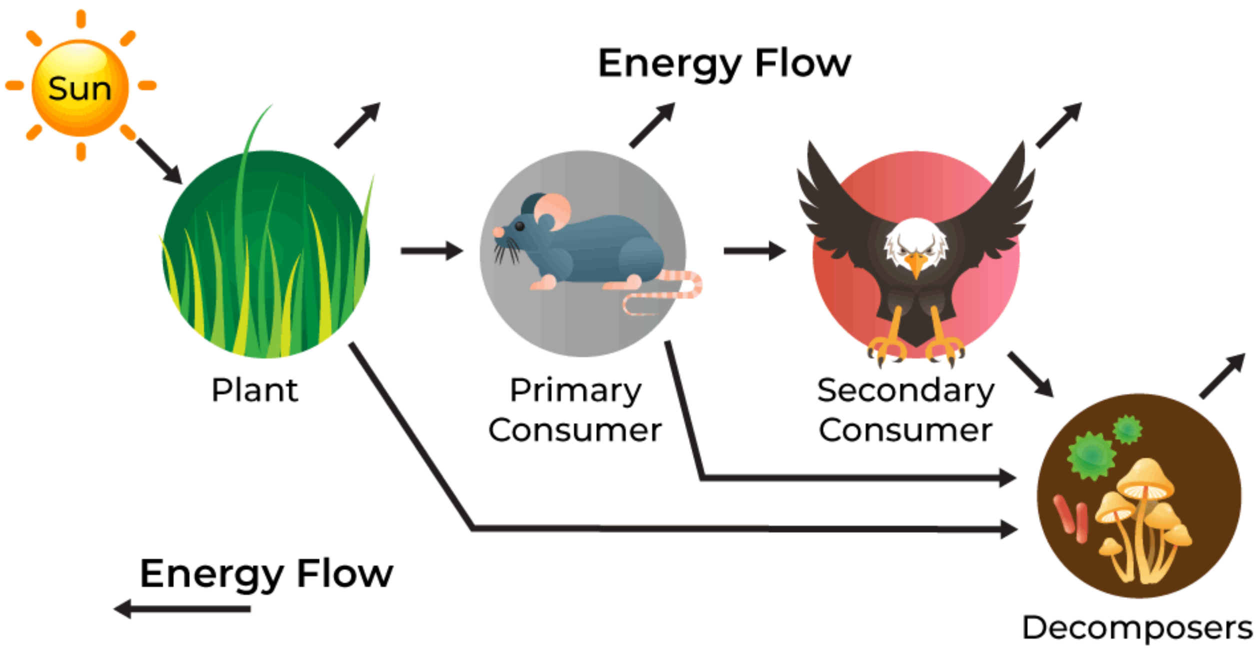
पारितंत्र: क्रियात्मक इकाई = जैविक + अजैविक घटक + ऊर्जा प्रवाह।

Components of an Ecosystem / पारितंत्र के घटक:

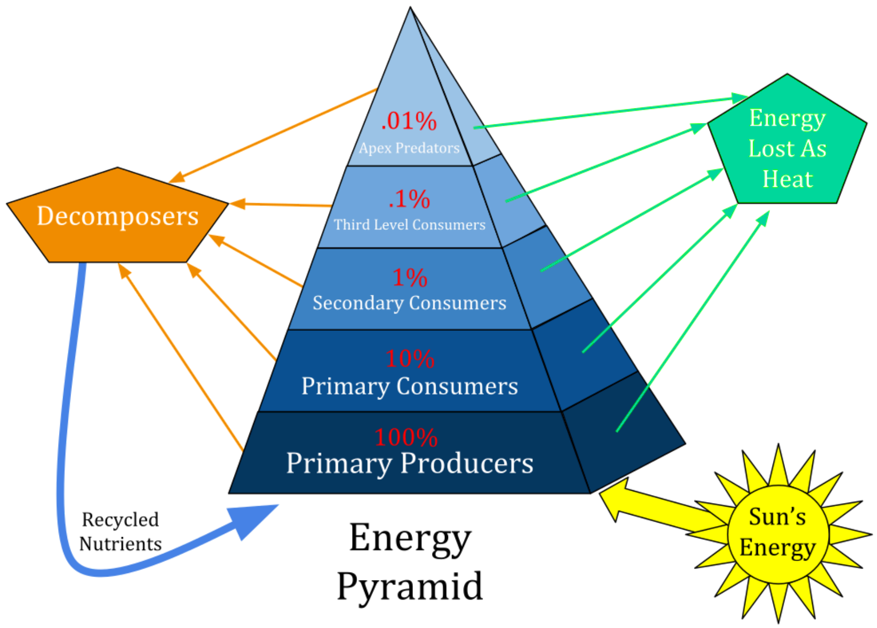
1. **Biotic components**: Producers (plants, algae), Consumers (primary–secondary–tertiary), Decomposers (bacteria, fungi).
   जैविक घटक: उत्पादक, उपभोक्ता (प्राथमिक–मध्य–तृतीय), अपघटक (बैक्टीरिया, कवक)।

2. **Abiotic factors**: light, temperature, water, soil, nutrients, pH, salinity.
   अजैविक कारक: प्रकाश, ताप, जल, मृदा, पोषक, pH, लवणता।

3. **Energy flow**: one-way; follows **10% law** (only ~10% energy transfers to next trophic level).
   ऊर्जा प्रवाह: एक-दिशी; **10%** नियम लागू (लगभग 10% ऊर्जा अगले ट्रॉफिक स्तर पर)।



Ecological Pyramids (पारिस्थितिक पिरामिड)



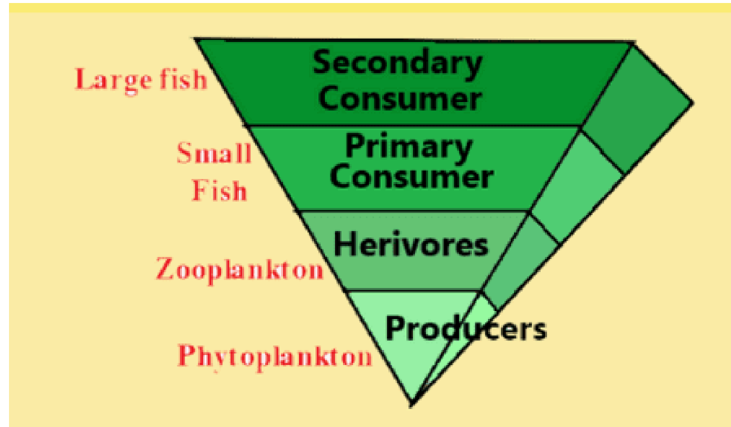


Fig: Inverted pyramid of biomass

- **Numbers**, **Biomass**, **Energy**; energy pyramid is **always upright**.
  संख्या, जीवद्रव्य, ऊर्जा; ऊर्जा पिरामिड सदैव सीधा।

- **Inverted biomass** common in oceans (phytoplankton biomass < zooplankton at an instant).
  उल्टा जीवद्रव्य समुद्र में सामान्य (क्षणविशेष पर फाइटोप्लवक < जूप्लवक)।

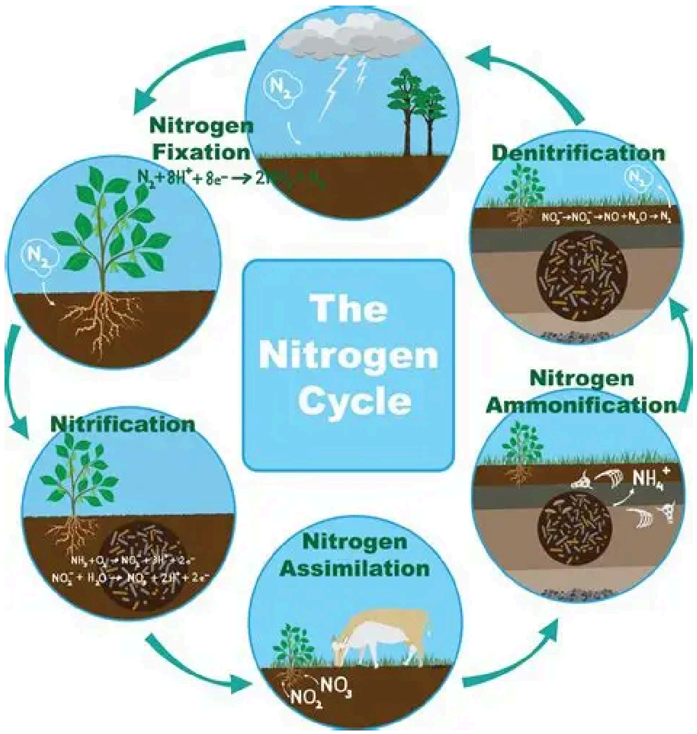
Types of Ecosystems / पारितंत्र के प्रकार:

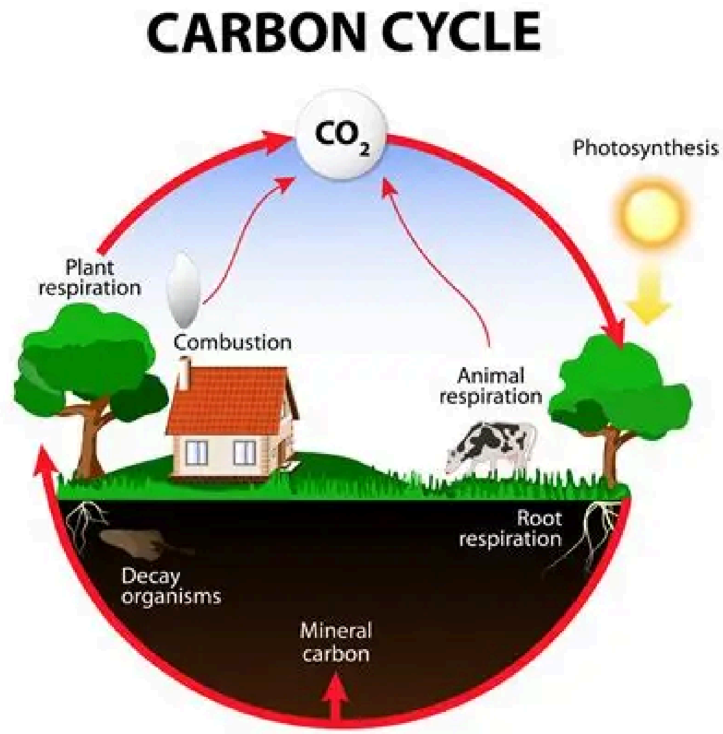
- **Natural:** Forests, grasslands, deserts, oceans.

- ○ प्राकृतिक: वन, घासभूमि, रेगिस्तान, महासागर।
- **Artificial:** Agricultural fields, aquariums.
  - ○ कृत्रिम: कृषि क्षेत्र, एक्वेरियम।

C. Biogeochemical Cycles (जीवरासायनिक चक्र)

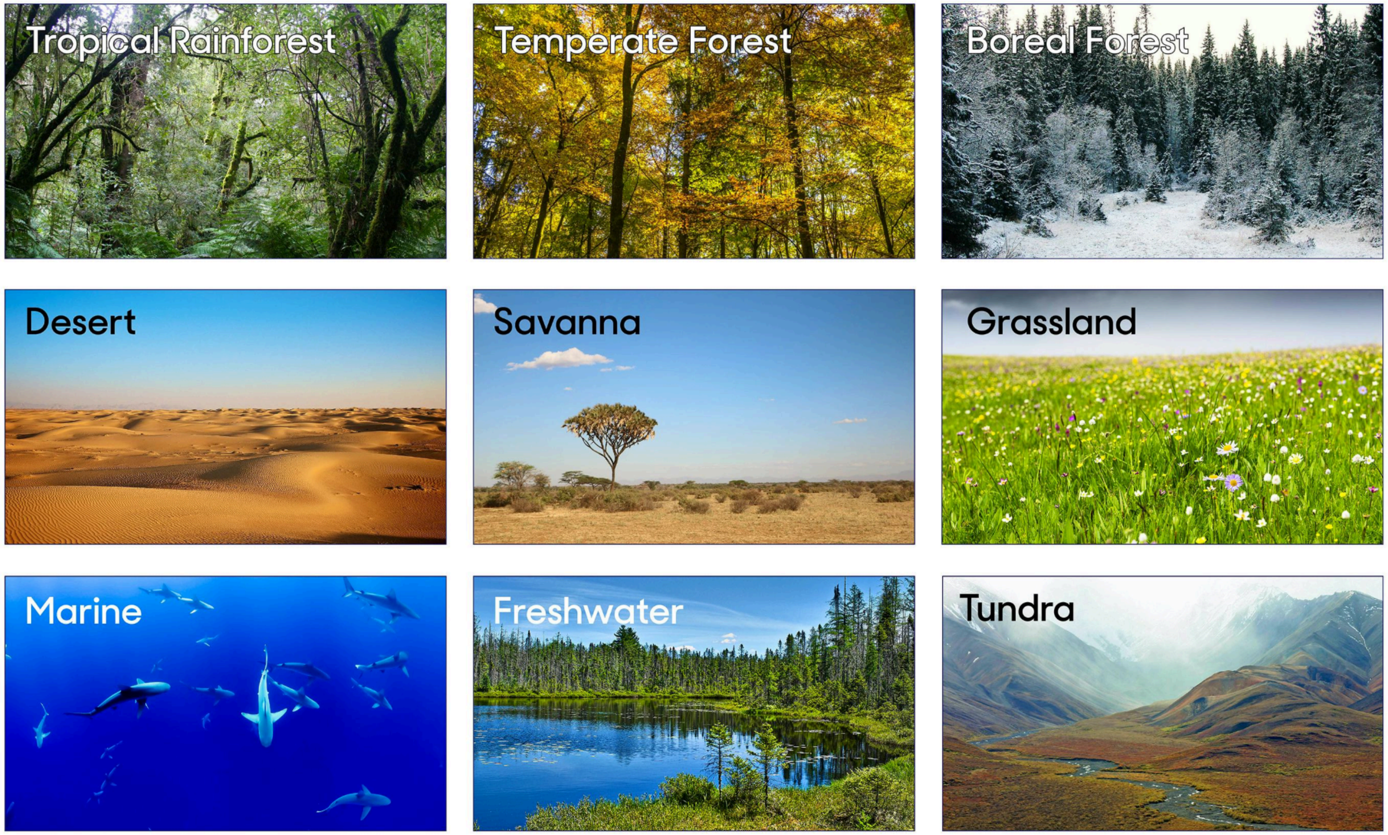
- **Water cycle**: evaporation–condensation–precipitation–runoff–infiltration.
  जल चक्र: वाष्पन–संघनन–वर्षा–अपवाह–अवशोषण।
- **Carbon cycle**: photosynthesis fixes CO_2; respiration/decay/combustion release it.
  कार्बन चक्र: प्रकाशसंश्लेषण CO_2 स्थिर करता; श्वसन/अपघटन/दहन CO_2 छोड़ते।
- **Nitrogen cycle**:
  Fixation (Rhizobium, lightning) → **Nitrification** → **Assimilation** → **Ammonification** → **Denitrification** (Pseudomonas).
  नाइट्रोजन चक्र: स्थिरीकरण → नाइट्रीकरण → आत्मसात → अमोनिकरण → डी-नाइट्रीफिकेशन।
- **Phosphorus**: rock weathering → soil → food chains; no significant gaseous phase.
  फॉस्फोरस: शैलों के अपक्षय से; गैसीय चरण नगण्य।





D. Biomes (जीवमंडल क्षेत्र)

Large regions with similar climate, soil, and vegetation, supporting specific types of life forms.
ऐसे बड़े क्षेत्र जिनकी जलवायु, मिट्टी और वनस्पति समान हो और जो विशिष्ट प्रकार के जीवों को सहारा देते हों।



Major Biomes of the World / विश्व के प्रमुख जीवमंडल क्षेत्र:

1. **Tropical Rainforest (उष्णकटिबंधीय वर्षावन)** – Hot, wet, evergreen forests (e.g., Amazon, Congo Basin).
2. **Savanna (सवाना)** – Tropical grasslands with scattered trees (e.g., East Africa).

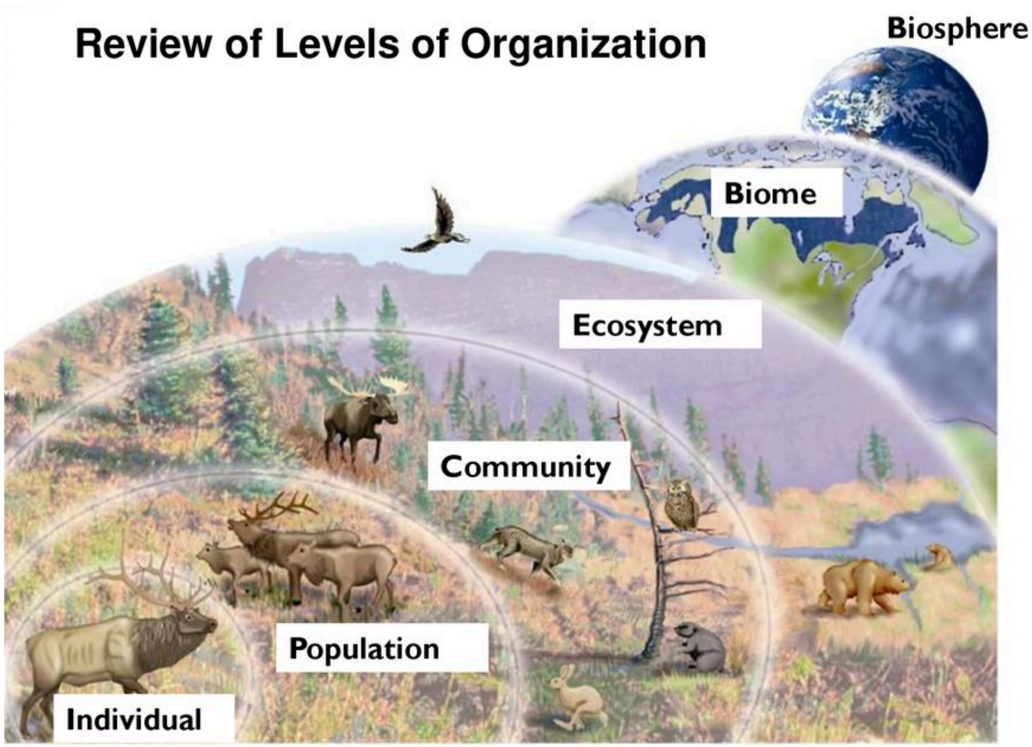
3. **Desert (मरुस्थल)** – Very low rainfall, sparse vegetation (e.g., Sahara, Thar).

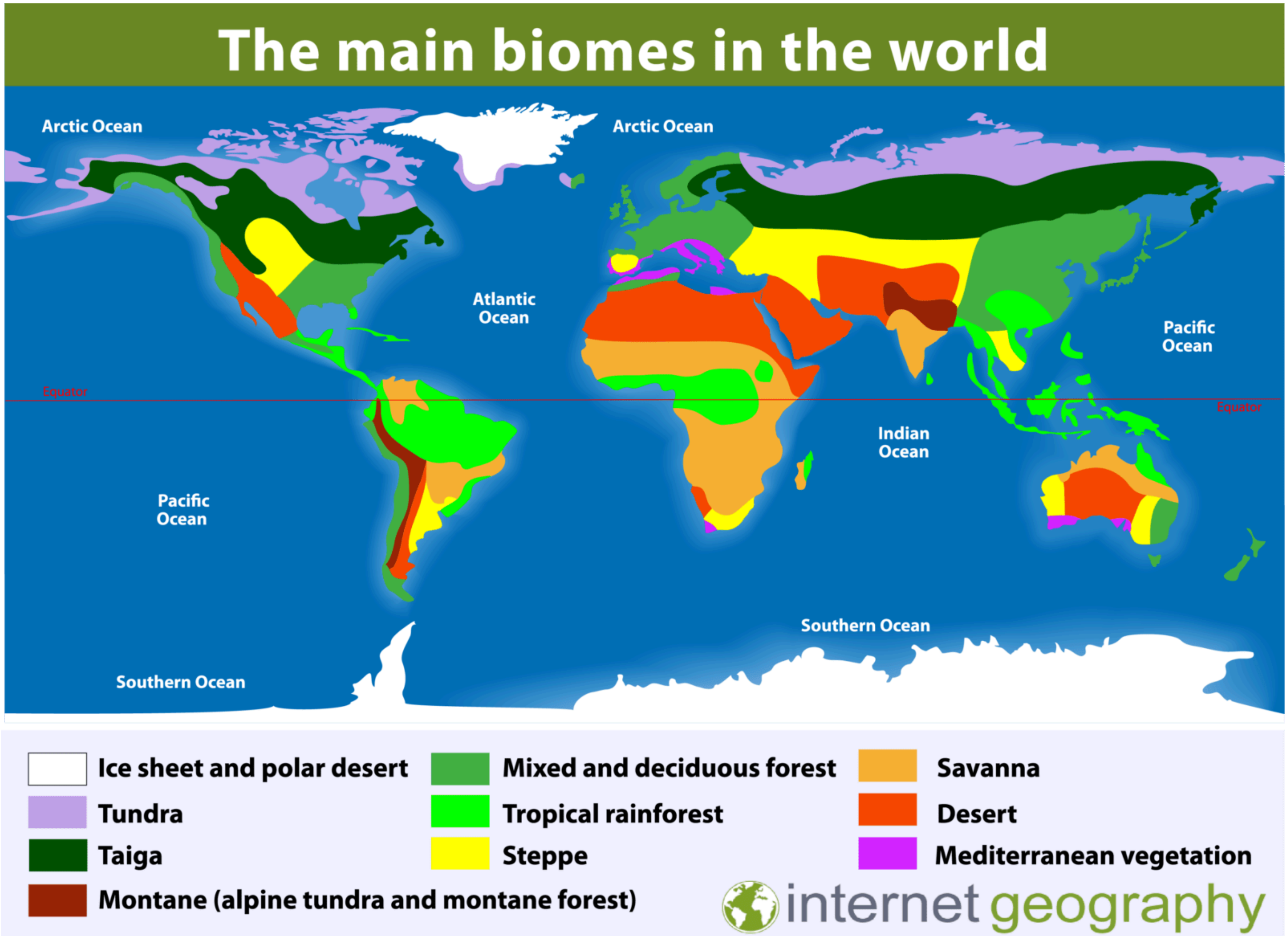
4. **Temperate Grassland (समशीतोष्ण घासभूमि)** – Fertile soils, moderate climate (e.g., Prairies, Steppes).

5. **Temperate Forest (समशीतोष्ण वन)** – Deciduous & coniferous trees (e.g., Eastern USA, Europe).

6. **Taiga / Boreal Forest (टुंड्रा के दक्षिण में शंकुधारी वन)** – Cold climate, coniferous forests (e.g., Canada, Russia).

7. **Tundra (टुंड्रा)** – Very cold, treeless plains near poles (e.g., Arctic Tundra).




The main biomes in the world
Arctic Ocean
Arctic Ocean
Atlantic Ocean
Pacific Ocean
Pacific Ocean
Indian Ocean
Equator
Equator
Southern Ocean
Southern Ocean
Ice sheet and polar desert
Tundra
Taiga
Montane (alpine tundra and montane forest)
Mixed and deciduous forest
Tropical rainforest
Steppe
Savanna
Desert
Mediterranean vegetation
internet geography

2. Flora & Fauna Distribution / वनस्पति और जीव-जंतु का वितरण

A. Flora (वनस्पति)

- Refers to the plant life of a particular region or time.
- किसी विशेष क्षेत्र या समय की पौधों की प्रजातियों को दर्शाता है।

Factors affecting plant distribution / पौधों के वितरण को प्रभावित करने वाले कारक:

1. **Climate (जलवायु)** – Temperature, rainfall, humidity.
   - तापमान, वर्षा, आर्द्रता।
2. **Soil (मिट्टी)** – Fertility, drainage, pH.
   - उर्वरता, जल निकास, पीएच मान।
3. **Altitude (ऊँचाई)** – Different vegetation zones at different heights.
   - ऊँचाई के अनुसार अलग-अलग वनस्पति क्षेत्र।
4. **Human Activities (मानव गतिविधियाँ)** – Deforestation, agriculture, urbanisation.
   - वनों की कटाई, कृषि, शहरीकरण।

B. Fauna (जीव-जंतु)

- Refers to the animal life of a particular region or time.
- किसी विशेष क्षेत्र या समय के जानवरों की प्रजातियों को दर्शाता है।

Factors affecting animal distribution / जानवरों के वितरण को प्रभावित करने वाले कारक:

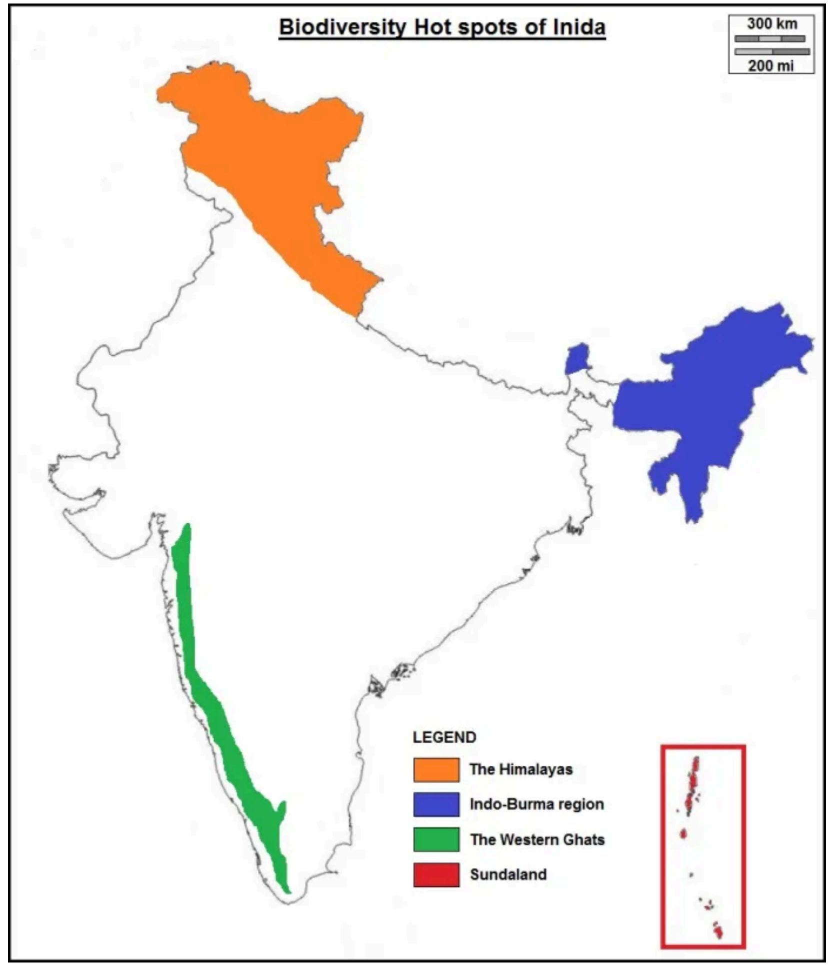
1. **Availability of Food & Water (भोजन और जल की उपलब्धता)**
2. **Climate & Habitat (जलवायु और आवास)**
3. **Predators & Competition (शिकारी और प्रतिस्पर्धा)**
4. **Migration Patterns (प्रवास पैटर्न)**

C. Biodiversity Concepts (जैवविविधता अवधारणाएँ)

- **Levels**: genetic, species, ecosystem.
 स्तर: जीन, प्रजाति, पारितंत्र।
- **Endemic** (restricted to a region), **Exotic** (introduced), **Invasive** (harmful spread; e.g., Lantana, Water hyacinth).
 स्थानिक, परभाषित, आक्रांता (जैसे लैंटाना, जलकुंभी)।
- **Keystone species**: disproportionately large ecological effect (e.g., tiger, pollinators).
 कुंजी प्रजाति: असामान्य रूप से बड़ा प्रभाव (जैसे बाघ, परागणक)।

Biodiversity Hotspots in the World / विश्व के जैव-विविधता हॉटस्पॉट:

- **Tropical Andes** (South America)
- **Indo-Burma** (Including NE India & Andaman-Nicobar)
- **Madagascar & Indian Ocean Islands**
- **Sundalands** (Indonesia, Malaysia)



Biodiversity Hotspots in India / भारत के जैव-विविधता हॉटस्पॉट:

1. **Himalaya** – Entire Indian Himalayan Region & Indo-Burma ranges.
2. **Indo-Burma Region** – NE India, Andaman & Nicobar Islands.
3. **Sundalands (Nicobar Group)**
4. **Western Ghats** – Rich in endemic species.

D. Biodiversity Loss (जैव-विविधता की हानि)

Causes / कारण:

- Deforestation, habitat destruction.
- Overexploitation of resources.
- Pollution & climate change.
- Eutrophication, Biomagnification.

E. Conservation: In-situ & Ex-situ (संरक्षण)

- **In-situ**: conserve in natural habitat—**National Parks (NP)**, **Wildlife Sanctuaries (WLS)**, **Biosphere Reserves (BR)**, **Tiger/Elephant Reserves**, **Community Reserves**.

  इन-सिचू: प्राकृतिक आवास में संरक्षण—राष्ट्रीय उद्यान, अभयारण्य, जैवमण्डल आरक्षित क्षेत्र, टाइगर/एलीफेंट रिज़र्व, समुदाय आरक्षित।

- **Ex-situ**: **zoos**, **botanical gardens**, **seed/gene banks**, **captive breeding**.

  एक्स-सिचू: चिड़ियाघर, वनस्पति उद्यान, बीज/जीन बैंक, कैप्टिव ब्रीडिंग।

- Major laws: **Wildlife (Protection) Act 1972**, **Forest (Conservation) Act 1980**, **Environment (Protection) Act 1986**.
  प्रमुख विधायें: वन्यजीव संरक्षण अधिनियम **1972**, वन (संरक्षण) अधिनियम **1980**, पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम **1986**।

F. International Environmental Agreements / अंतरराष्ट्रीय पर्यावरणीय समझौते

- **Paris Agreement (2015)** – Limit global warming to below 2°C.
- **Kyoto Protocol (1997)** – Reduce greenhouse gas emissions.
- **Montreal Protocol (1987)** – Phase out ozone-depleting substances.