পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Ecosystem)

১. পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ অৰ্থ আৰু সংজ্ঞা (Meaning and Definition)

- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Ecosystem) হৈছে কোনো নিৰ্দিষ্ট অঞ্চলত থকা জীৱিত উপাদান আৰু অজীৱিত উপাদানসমূহৰ মাজত পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়াৰ ফলত গঠিত এক কাৰ্যকৰী একক।
- ইয়াত উদ্ভিদ, প্ৰাণী, অণুজীৱ, মাটি, পানী, বায়ু, সূৰ্যৰ পোহৰ আৰু উষ্ণতা আদি অন্তৰ্ভুক্ত।
- এই উপাদানসমূহৰ মাজত শক্তিৰ প্ৰবাহ আৰু পুষ্টিদ্ৰব্যৰ চক্ৰীয় চলাচল ঘটে।
- A. G. Tansley নামৰ ইংৰাজ উদ্ভিদবিজ্ঞানীয়ে ১৯৩৫ চনত Ecosystem শব্দটো প্ৰৱৰ্তন কৰিছিল।

উদাহৰণ: পুখুৰী, অৰণ্য, ঘাঁহনি, মৰুভূমি আৰু সাগৰ।

২. পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ গঠন (Structure of Ecosystem)

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ গঠন প্ৰধানকৈ দুটা উপাদানেৰে গঠিত।

1. **জীৱিত উপাদান**

↓

উৎপাদক উপভোক্তা বিয়োজক

2. **অজীৱিত উপাদান**

↓

পোহৰ আৰু উষ্ণতা পানী আৰু বায়ু মাটি আৰু খনিজ

(ক) জীৱিত উপাদান (Biotic Components)

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত থকা সকলো জীৱিত বস্তু জীৱিত উপাদানৰ অন্তৰ্গত। ইয়াক তিনিটা ভাগত ভাগ কৰা হয়।

১. উৎপাদক (Producers)

- নিজৰ খাদ্য নিজে প্ৰস্তুত কৰা জীৱ।
- সূৰ্যৰ পোহৰৰ সহায়ত সালোক-সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰে খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে।
- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰধান শক্তিৰ প্ৰৱেশদ্বাৰ হিচাপে কাম কৰে।
- উদাহৰণ: সেউজীয়া উদ্ভিদ, ঘাঁহ, শেলাই আৰু ফাইটোপ্লাংকটন।

২. উপভোক্তা (Consumers)

- নিজৰ খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰা আৰু আন জীৱৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল জীৱ।
- প্ৰধান ভাগসমূহ হ'ল—
    - প্ৰাথমিক উপভোক্তা: উৎপাদকক খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰে। উদাহৰণ: গৰু, হৰিণ, ফৰিং।
    - দ্বিতীয়ক উপভোক্তা: প্ৰাথমিক উপভোক্তাক খায়। উদাহৰণ: বেং, সৰু মাংসভোজী প্ৰাণী।
    - তৃতীয়ক উপভোক্তা: দ্বিতীয়ক উপভোক্তাক খায়। উদাহৰণ: সাপ, ডাঙৰ মাংসভোজী চৰাই—খাদ্যশৃংখল অনুসৰি।
- সৰ্বোচ্চ স্তৰৰ উপভোক্তাক বহু খাদ্যশৃংখলত শীৰ্ষ উপভোক্তা (Apex Consumer) বোলা হয়।

৩. বিয়োজক (Decomposers)

- মৃত উদ্ভিদ, প্ৰাণী আৰু জৈৱিক আৱৰ্জনা ভাঙি সৰল পদাৰ্থলৈ ৰূপান্তৰ কৰে।
- পুষ্টিদ্ৰব্য পুনৰ মাটি আৰু পৰিৱেশলৈ ঘূৰাই দিয়ে।
- উদাহৰণ: বেক্টেৰিয়া আৰু ভেঁকুৰ।

(খ) অজীৱিত উপাদান (Abiotic Components)

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ সকলো অজীৱিত ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক উপাদানক অজীৱিত উপাদান বোলে।

- জলবায়ুগত উপাদান: সূর্যৰ পোহৰ, উষ্ণতা, বৰষুণ, আৰ্দ্ৰতা আৰু বতাহ।
- মাটিগত উপাদান: মাটিৰ গঠন, pH, আৰ্দ্ৰতা আৰু খনিজ পদাৰ্থ।
- ৰাসায়নিক উপাদান: পানী, অক্সিজেন, কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড, নাইট্ৰ'জেন আৰু ফছফৰাছ।
- এই উপাদানসমূহে জীৱৰ বৃদ্ধি, বিস্তৃতি আৰু জীয়াই থকাৰ ক্ষমতা নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

৩. পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰকাৰ (Types of Ecosystem)

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰক বাসস্থান আৰু প্ৰধান পৰিৱেশগত বৈশিষ্ট্যৰ ভিত্তিত দুটা মুখ্য ভাগত বিভক্ত কৰা হয়।

(ক) স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Terrestrial Ecosystem)

স্থলভাগত গঢ় লৈ উঠা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰক স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বোলে।

১. অৰণ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Forest Ecosystem)

- গছ-গছনি আৰু বিভিন্ন প্ৰাণীৰ প্ৰাধান্য থাকে।
- জৈৱ বৈচিত্ৰ্য আৰু কাৰ্বন সঞ্চয়ৰ ক্ষেত্ৰত গুৰুত্বপূৰ্ণ।
- উদাহৰণ: অসমৰ বৰ্ষাৰণ্য।

২. তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Grassland Ecosystem)

- ঘাঁহ আৰু সৰু উদ্ভিদৰ প্ৰাধান্য থাকে।
- ঘাঁহ খোৱা প্ৰাণী আৰু মাংসভোজী প্ৰাণী পোৱা যায়।
- উদাহৰণ: ছাভানা তৃণভূমি।

৩. টুণ্ড্রা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Tundra Ecosystem)

- অতি ঠাণ্ডা অঞ্চলত পোৱা যায়।
- গছৰ বৃদ্ধি সীমিত; শৈৱাল, লাইকেন আৰু সৰু উদ্ভিদ পোৱা যায়।
- উদাহৰণ: আৰ্কটিক অঞ্চল।

৪. মৰুভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Desert Ecosystem)

- বৰষুণ অতি কম আৰু পানীৰ অভাৱ থাকে।
- খৰাং সহ্য কৰিব পৰা উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণী পোৱা যায়।
- উদাহৰণ: থৰ মৰুভূমি।

(খ) জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Aquatic Ecosystem)

পানীত গঢ় লৈ উঠা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰক জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বোলে। ইয়াক প্ৰধানকৈ দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হয়।

১. মিঠাপানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Freshwater Ecosystem)

- লৱণৰ পৰিমাণ তুলনামূলকভাৱে কম।
- উদাহৰণ: নদী, হ্ৰদ, পুখুৰী আৰু জলাশয়।
- ইয়াত মাছ, জলজ উদ্ভিদ আৰু অণুজীৱ পোৱা যায়।

২. সামুদ্ৰিক পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Marine Ecosystem)

- পানীত লৱণৰ পৰিমাণ অধিক।
- উদাহৰণ: সাগৰ, মহাসাগৰ আৰু প্ৰবাল প্ৰাচীৰ।
- ইয়াত মাছ, প্ৰবাল, প্লাংকটন আৰু বহুতো সামুদ্ৰিক জীৱ পোৱা যায়।

মনত ৰাখিবা: মোহনাত (Estuary) মিঠাপানী আৰু সামুদ্ৰিক পানী মিহলি হয়। ইয়াৰ লৱণাক্ততা পৰিৱৰ্তনশীল।

৪. পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ কাৰ্য (Functions of Ecosystem)

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰধান কাৰ্যসমূহ হ'ল—

1. উৎপাদনশীলতা (Productivity): উৎপাদকসকলে সালোক-সংশ্লেষণৰ জৰিয়তে জৈৱ পদাৰ্থ উৎপন্ন কৰে। ইয়াৰ হাৰক উৎপাদনশীলতা বোলে।

2. শক্তিৰ প্ৰবাহ (Energy Flow): শক্তি সূৰ্যৰ পৰা উৎপাদকলৈ আৰু তাৰ পিছত উপভোক্তাৰ বিভিন্ন স্তৰলৈ প্ৰবাহিত হয়। শক্তিৰ প্ৰবাহ একমুখী।

3. বিয়োজন (Decomposition): বিয়োজকে মৃত জীৱ আৰু জৈৱিক অৱশিষ্ট ভাঙি সৰল পদাৰ্থলৈ ৰূপান্তৰ কৰে।

4. পুষ্টিদ্ৰব্যৰ চক্ৰীয় চলাচল (Nutrient Cycling): কাৰ্বন, নাইট্ৰ'জেন আৰু ফছফৰাছৰ দৰে পুষ্টিদ্ৰব্য জীৱ আৰু অজীৱিত পৰিৱেশৰ মাজত চক্ৰাকাৰে চলাচল কৰে।

5. পৰিৱেশৰ ভাৰসাম্য ৰক্ষা: জীৱৰ মাজৰ পাৰস্পৰিক সম্পৰ্ক আৰু পুষ্টিদ্ৰব্যৰ পুনঃচক্ৰীয় চলাচলে পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ কাৰ্যক্ষমতা বজাই ৰখাত সহায় কৰে।

6. বাসস্থান প্ৰদান: বিভিন্ন জীৱক খাদ্য, আশ্ৰয় আৰু বংশবিস্তাৰৰ উপযুক্ত পৰিৱেশ প্ৰদান কৰে।

৫. পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ পৰিৱেশতাত্ত্বিক ধাৰণা (Important Ecological Concepts)

(ক) খাদ্যশৃংখল (Food Chain)

- খাদ্যশৃংখল হৈছে এনে এক ক্ৰম, য'ত এটা জীৱ আন এটা জীৱৰ খাদ্য হয় আৰু শক্তি এটা জীৱৰ পৰা আন এটালৈ স্থানান্তৰিত হয়।
- ইয়াৰ আৰম্ভণি সাধাৰণতে উৎপাদকৰ পৰা হয়।
- প্ৰতিটো খাদ্য স্তৰক পুষ্টিস্তৰ (Trophic Level) বোলা হয়।

উদাহৰণ: ঘাঁহ → ফৰিং → বেং → সাপ → ঈগল

এটা সৰল খাদ্যশৃংখল

(খ) খাদ্যজাল (Food Web)

- একেটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত বহুতো খাদ্যশৃংখল পৰস্পৰৰ সৈতে সংযুক্ত হৈ খাদ্যজাল গঠন কৰে।
- ই জীৱসমূহৰ মাজৰ জটিল খাদ্য-সম্পৰ্ক দেখুৱায়।
- খাদ্যজালে বিকল্প খাদ্যৰ উৎস প্ৰদান কৰি কিছুমান পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত জীৱৰ অস্তিত্ব বৰ্তাই ৰখাত সহায় কৰে।

উদাহৰণ: ঘাঁহক ফৰিং, নিগনি আৰু শহাপহুৰে খাব পাৰে; এই জীৱসমূহক বিভিন্ন চৰাই আৰু সাপে খাব পাৰে।

(গ) পৰিস্থিতিতান্ত্ৰিক পিৰামিড (Ecological Pyramid)

- খাদ্যশৃংখলৰ বিভিন্ন পুষ্টিস্তৰত জীৱৰ সংখ্যা, জৈৱভৰ বা শক্তিৰ পৰিমাণ পিৰামিডৰ সহায়ত দেখুওৱা হয়।
- ইয়াৰ ভিত্তিত উৎপাদক থাকে আৰু তাৰ ওপৰত বিভিন্ন স্তৰৰ উপভোক্তা থাকে।

প্ৰধানকৈ তিনিটা প্ৰকাৰ—

1. সংখ্যাৰ পিৰামিড (Pyramid of Numbers): প্ৰতিটো পুষ্টিস্তৰত থকা জীৱৰ সংখ্যা দেখুৱায়।

2. জৈৱভৰৰ পিৰামিড (Pyramid of Biomass): প্ৰতিটো পুষ্টিস্তৰৰ জীৱৰ মুঠ জৈৱভৰ দেখুৱায়।

3. শক্তিৰ পিৰামিড (Pyramid of Energy): প্ৰতিটো পুষ্টিস্তৰত উপলব্ধ শক্তিৰ পৰিমাণ দেখুৱায়। ই সদায় থিয় পিৰামিড হয়, কাৰণ প্ৰতিটো স্তৰলৈ শক্তিৰ পৰিমাণ হ্ৰাস পায়।



(ঘ) শক্তিৰ প্ৰবাহ (Energy Flow)

- সূর্য হৈছে অধিকাংশ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ শক্তিৰ প্ৰধান উৎস।
- উৎপাদকসকলে সূর্যৰ পোহৰক ৰাসায়নিক শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰে।
- শক্তি উৎপাদকৰ পৰা উপভোক্তালৈ আৰু তাৰ পিছত বিয়োজকৰ কার্যকলাপলৈ স্থানান্তৰিত হয়।
- প্ৰতিটো পুষ্টিস্তৰত শক্তিৰ এটা বৃহৎ অংশ বিপাকীয় কার্যত ব্যৱহাৰ হৈ তাপ হিচাপে অপচয় হয়।
- সেয়ে শক্তিৰ প্ৰবাহ একমুখী; শক্তি পুষ্টিদ্ৰব্যৰ দৰে চক্ৰাকাৰে পুনৰ ব্যৱহাৰ নহয়।

(ঙ) পুষ্টিদ্ৰব্যৰ চক্ৰ (Nutrient Cycle)

- পুষ্টিদ্ৰব্য জীৱিত আৰু অজীৱিত উপাদানৰ মাজত পুনৰাবৃত্তিমূলকভাৱে চলাচল কৰে।
- বিয়োজকে মৃত জৈৱ পদার্থ ভাঙি পুষ্টিদ্ৰব্য পৰিৱেশলৈ ঘূৰাই দিয়ে।
- উদাহৰণ: কার্বন চক্ৰ, নাইট্ৰ'জেন চক্ৰ আৰু জলচক্ৰ।

৬. পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ গুৰুত্ব (Importance of Ecosystem)

1. জীৱৰ বাবে খাদ্য, পানী আৰু বাসস্থান প্ৰদান কৰে।
2. জৈৱ বৈচিত্ৰ্য সংৰক্ষণত সহায় কৰে।
3. কার্বন সঞ্চয় আৰু জলবায়ু নিয়ন্ত্ৰণত ভূমিকা পালন কৰে।
4. পুষ্টিদ্ৰব্যৰ পুনঃচক্ৰীয় চলাচল আৰু মাটিৰ উৰ্বৰতা বজাই ৰখাত সহায় কৰে।
5. পৰাগযোগ, পানী বিশুদ্ধকৰণ আৰু মাটিৰ খহনীয়া হ্ৰাসৰ দৰে পৰিৱেশগত সেৱা প্ৰদান কৰে।
6. মানুহৰ কৃষি, মৎস্য পালন, বনজ সম্পদ আৰু জীৱিকাৰ ভিত্তি হিচাপে কাম কৰে।

৭. পৰীক্ষাৰ বাবে দ্ৰুত পুনৰালোচনা

প্ৰশ্ন	মনত ৰাখিবলগীয়া উত্তৰ
Ecosystem শব্দটো কোনে প্ৰৱৰ্তন কৰিছিল?	A. G. Tansley
Ecosystem শব্দটো কিমান চনত প্ৰৱৰ্তন কৰা হৈছিল?	১৯৩৫ চনত
পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ দুটা প্ৰধান উপাদান কি?	জীৱিত আৰু অজীৱিত উপাদান
উৎপাদকৰ উদাহৰণ কি?	সেউজীয়া উদ্ভিদ
বিয়োজকৰ উদাহৰণ কি?	বেক্টেৰিয়া আৰু ভেঁকুৰ
খাদ্যশৃংখল কি?	জীৱৰ মাজত খাদ্য আৰু শক্তি স্থানান্তৰৰ ক্ৰম
খাদ্যজাল কি?	পৰস্পৰ সংযুক্ত খাদ্যশৃংখলৰ নেটৱৰ্ক
শক্তিৰ পিৰামিড কেনেকুৱা?	সদায় থিয়
শক্তিৰ প্ৰবাহ কেনেকুৱা?	একমুখী
দুটা প্ৰধান পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰকাৰ কি?	স্থলজ আৰু জলজ

৮. সম্ভাব্য পৰীক্ষাৰ প্ৰশ্ন

১ নম্বৰৰ প্ৰশ্ন

- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।
- উৎপাদক কাক বোলে?
- খাদ্যজাল কি?
- বিয়োজকৰ দুটা উদাহৰণ দিয়া।

২-৫ নম্বৰৰ প্ৰশ্ন

- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ জীৱিত আৰু অজীৱিত উপাদানসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।
- স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰকাৰসমূহ চমুকৈ আলোচনা কৰা।
- খাদ্যশৃংখল আৰু খাদ্যজালৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।
- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰধান কাৰ্যসমূহ উল্লেখ কৰা।

১০ নম্বৰৰ প্ৰশ্ন

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ সংজ্ঞা দি ইয়াৰ গঠন, প্ৰকাৰ আৰু কাৰ্যসমূহ উদাহৰণসহ আলোচনা কৰা।

পৰীক্ষাত লিখাৰ পৰামৰ্শ: উত্তৰত প্ৰথমে সংজ্ঞা, তাৰ পিছত উপশিৰোনামসহ পইণ্ট, অন্ততঃ এটা উপযুক্ত চিত্ৰ আৰু শেষত চমু উপসংহাৰ লিখিবা।