অধ্যায় ৩ ঃ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ

অধ্যায় গাঁথনি

৩.১ উদ্দেশ্য
৩.২ পৰিচয়
৩.৩ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ
৩.৪ খাদ্য শৃংখল
৩.৫ খাদ্যজাল বা খাদ্য চক্ৰ
৩.৬ শক্তি প্ৰৱাহ
৩.৭ পাৰিস্থিতিক পিৰামিড
৩.৮ মুখ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ
৩.৯ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ
৩.১০ অধিক জানিবলৈ
৩.১১ অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান
৩.১২ আৰ্হি প্ৰশ্ন

৩.১ উদ্দেশ্য

এই অধ্যায়টি অধ্যয়ন কৰি আপুনি —

- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ কাক বোলে, ইয়াৰ প্ৰকাৰ আৰু গঠন সম্পৰ্কে জানিব পাৰিব
- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ উৎপাদকতা, উপাদানসমূহ আৰু পৌষ্টিক স্তৰবোৰৰ বিষয়ে ধাৰণা লভিব
- খাদ্য শৃংখল কি আৰু খাদ্য চক্ৰ কাক বোলে, ই আমাক কেনে ধৰণে সহায় কৰে সেই বিষয়ে জ্ঞাত হ'ব
- শক্তি প্ৰৱাহ সম্পৰ্কে আলোচান কৰিব পাৰিব
- পৰিস্থিতিক পিৰামিড আৰু ইয়াৰ বিভিন্ন ৰূপৰ বিষয়ে সম্যক ধাৰণা লভিব
- মুখ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰসমূহৰ বিষয়ে জানিব

৩.২ পৰিচয়

জার্মান বিজ্ঞানী আর্নষ্ট হেকেলে ১৮৬৯ খৃষ্টাব্দত 'ই'কলজি' শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰে। ই'কলজিৰ অর্থ হ'ল পৰিস্থিতি বিজ্ঞান। Ecology-শব্দটো গ্রীক ভাষাৰ পৰা আহিছে, Oikos মানে House, logos মানে study। অর্থাৎ পৰিস্থিতি বিজ্ঞান এনে এটা বিষয় য'ত জীৱসমূহৰ মাজত থকা সম্বন্ধ আৰু ইহতৰ লগত পৰিৱেশৰ সম্পর্ক সম্বন্ধে অধ্যয়ন কৰা হয়। এক নির্দিষ্ট ভৌগলিক পৰিসীমাৰ ভিতৰত বাস কৰা একে প্রজাতিৰ সদস্যসকলৰ মাজত প্রজনন হৈ বংশ

বৃদ্ধি হোৱা গোটটোক জনসমষ্টি বা জনসংখ্যা বোলে। বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ জন সমষ্টিক একেলগে জীৱ সমুদায় (Biotic community) বোলা হয়। জীৱ সমুদায়ত প্ৰজাতিৰ সদস্যসকলৰ মাজত (অন্তঃপ্ৰজাতি) আৰু বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ মাজত (আন্তঃপ্ৰজাতি) সহ-সম্বন্ধ আৰু নিৰ্ভৰশীলতা বিৰাজ কৰে।কোনো এটা জনসমষ্টি অকলশৰে পৃথককৈ বাচি থকাটো সম্ভৱ নহয়। জীৱ সমুদায়সমূহ যি পৰিৱেশত বাস কৰে সেই পৰিৱেশে প্ৰয়োজনীয় সামগ্ৰী আৰু শক্তি যোগান ধৰে যাতে পৰিৱেশৰ কাৰকসমূহ জীৱসমূহৰ অবিচ্ছেদ্য সম্বন্ধত আৱদ্ধ হৈ থাকে।

এই অধ্যায়টিত আপুনি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ মানে কি আৰু ইয়াৰ লগত সম্পৰ্কিত খাদ্য শৃংখল, খাদ্যজাল বা খাদ্য চক্ৰ, শক্তি প্ৰৱাহ, পাৰিস্থিতিক পিৰামিড আদি বিষয়সমূহৰ লগত পৰিচিত হ'ব। তদুপৰি মুখ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰসমূহৰ বিষয়েও অধ্যয়ন কৰিব।

৩.৩ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Ecosystem : গ্ৰীক ভাষাত Eco মানে পৰিৱেশ, System মানে ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া বা আন্তঃক্ৰিয়া আৰু আন্তঃনিৰ্ভৰশীলতা) শব্দটো A.G. Tansley য়ে ১৯৩৫ চনত প্ৰথমবাৰৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিছিল। আনহাতে ৰাছিয়াৰ পৰিস্থিতিবিদ Sukachev-এ ইয়াক ১৯৪৪ চনত বায়জিয় চিন'চিচ (Biogeo coenosis) বুলি অভিহিত কৰিছিল। পৰিৱেশত থকা জৈৱ আৰু অজৈৱ উপাদানৰ পৰস্পৰৰ মাজত সৃষ্টি হোৱা এক সন্মিলিত ব্যৱস্থাই হ'ল পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ। শক্তি প্ৰৱাহিত হোৱা ৰাসায়নিক চক্ৰ, জীৱ বৈচিত্ৰ্য, খাদ্য শৃংখল আৰু পদাৰ্থ চক্ৰৰ সহযোগত সন্মিলিত ব্যৱস্থাৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া সৃষ্টি হয়। ইয়াক পাৰিস্থিতিক ব্যৱস্থা (Ecological system) বুলিও কোৱা হয়। অ'দামৰ (Odum, 1963) মতেও পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ পৰিস্থিতি বিজ্ঞানৰ মূল ক্ৰিয়াশীল গোট।

- **পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰকাৰ ঃ** বিভিন্ন ধৰণৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ আমাৰ পৰিৱেশত বিৰাজমান। এইবোৰ হ'ল—
  - ➢ *প্ৰাকৃতিক আৰু স্থায়ী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ* প্ৰাকৃতিক অৱস্থাত মানুহৰ হস্তক্ষেপ নহ'লে এই পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ কাৰ্যকাৰী হয়। এনে তন্ত্ৰ দুই ধৰণৰ —
    - ❍ স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ এনে তন্ত্ৰ ভূমিত কাৰ্যকৰী হয়, যেনে তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ, মৰুজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ আৰু অৰণ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ।
    - ❍ জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ এই তন্ত্ৰ জল বা পানীৰ কাৰ্যকৰী হয়। ই দুই প্ৰকাৰৰ—
      (অ) বিশুদ্ধ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ ই জুৰি, পুখুৰী আৰু হ্ৰদত কাৰ্যকৰী হয়।
      (আ) সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ এই তন্ত্ৰ সাগৰ আৰু মোহনা অঞ্চলত কাৰ্যকৰী হয়।
  - ➢ *অস্থায়ী আৰু প্ৰাকৃতিক তন্ত্ৰ ঃ* এনে তন্ত্ৰ প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশত ক্ৰিয়া কৰে যদিও ই অস্থায়ী আৰু ৰৱষুণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।
  - ➢ *কৃত্ৰিম বা মানুহে সৃষ্টি কৰা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ* এনে তন্ত্ৰসমূহ মানৱ সৃষ্ট, যেনে — শস্যক্ষেত্ৰ,

মহাকাশ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ, মৎস্যপালনৰ পুখুৰী আদি। মানুহৰ দ্ৰয়িং ৰুমত থকা একুৱেয়াম এবিধ কৃত্ৰিম পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ।

- **পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ গঠন ঃ** জৈৱিক (Biotic) আৰু অজৈৱিক (Abiotic) উপাদানেই হ'ল পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ মুখ্য উপাদান।
  - ➢ *জৈৱিক উপাদান ঃ* কোনো এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত থকা সকলো জীৱ এই উপাদানৰ অন্তৰ্গত। পৌষ্টিক কাৰ্যক্ৰমৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি জৈৱিক উপাদানসমূহক দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হৈছে।
    - ❍ স্বপোষী (Autotrophic) উপাদান
    - ❍ বহুপোষী (Heterotrophic) উপাদান।
    - ❍ স্বপোষী উপাদান ঃ সেউজীয়া উদ্ভিদ, সালোক-সংশ্লেষিত বেক্টেৰিয়া আৰু চায়েন'বেক্টেৰীয়া আদি স্বপোষী উপাদানৰ অন্তৰ্গত। এনেবোৰ জীৱই নিজৰ প্ৰয়োজনীয় জৈৱ আহাৰ অজৈৱ উপাদানৰ পৰা, যেনে CO_2 আৰু H_2O সালোক-সংশ্লেষণ পদ্ধতিৰে প্ৰস্তুত কৰি ল'ব পাৰে। সেয়েহে এনেবোৰ উপাদানক উৎপাদক বুলি কোৱা হয়। স্বপোষী উপাদানৰ ভিতৰত ঘাঁহ জাতীয়, জোপোহা জাতীয় উদ্ভিদ, বৃক্ষ আৰু অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰে দেখা পোৱা মুকলিভাৰে ভাঁহি ফুৰা উদ্ভিদ প্লৱক আদি।

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{হৰিৎকণা}]{\text{বিকিৰিত শক্তি}} C_6H_{12}O_6$$

    - ❍ বহুপোষী উপাদান ঃ এনে উপাদানৰ অন্তৰ্গত জীৱসমূহে নিজে নিজৰ আহাৰ প্ৰস্তুত কৰি ল'ব নোৱাৰে আৰু পূৰ্ব প্ৰস্তুত জৈৱ আহাৰহে গ্ৰহণ কৰে অথবা জটিল জৈৱ যোগসমূহৰ বিয়োজন ঘটায়। সেয়ে এনে উপাদানসমূহক উপভোক্তা বোলা হয়। বহুপোষী জীৱসমূহক আকাৰৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি দুভাগত বিভক্ত কৰা হৈছে।

(ক) স্থুল উপভোক্তা ঃ যিবোৰ প্ৰাণীয়ে প্ৰত্যক্ষ অথবা প্ৰৰোক্ষভাৱে উৎপাদকক ভক্ষণ কৰে সেইবোৰ প্ৰাণীক স্থুল উপভোক্তা বুলি কোৱা হয়। এনেবোৰ প্ৰাণী চাৰিটা ভাগত ভাগ কৰিব পাৰি। যেনে—

(অ) প্ৰাথমিক উপভোক্তা ঃ গৰু-মহ, ছাগলী, হৰিণা, শহাপহু আদি যিবোৰ প্ৰাণীয়ে প্ৰত্যক্ষভাৱে উদ্ভিদজাত আহাৰ গ্ৰহণ কৰে সেইবোৰক প্ৰাথমিক উপভোক্তা বোলা হয়। এইবোৰক তৃণভোজী প্ৰাণী বুলি জনা যায়।

(আ) গৌণ উপভোক্তা ঃ শিয়াল, বনমেকুৰী, সাপ, মাংসহাৰী মাছ, ভেকুলী, চেলা, ইত্যাদি প্ৰাণীবোৰ তৃণভোজী প্ৰাণী ভক্ষণ কৰি জীয়াই থাকে।

(ই) তৃতীয় পর্যায়ৰ উপভোক্তা ঃ গৌণ উপভোক্তা প্ৰাণীসমূহক খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰি যিবোৰ প্ৰাণী জীয়াই থাকে সেইবোৰক তৃতীয় পর্যায়ৰ উপভোক্তা বোলা হয়। যেনে— কুকুৰনেচীয়া বাঘ।

(ঈ) চতুর্থ পর্যায়ৰ উপভোক্তা ঃ সিংহ, বাঘ, আদি প্ৰাণীসমূহে তৃতীয় পর্যায়ৰ প্ৰাণীসমূহ ভক্ষণ কৰি জীৱন ধাৰণ কৰে।

(খ) সূক্ষ্ম উপভোক্তা ঃ পৰিৱেশত কিছুমান জীৱ থাকে যিবোৰে মৃত উদ্ভিদ বা প্ৰাণীৰ জৈৱ যৌগসমূহক বিযোজিত কৰে। বিযোজিত কিছু পদার্থ ইহঁতে পোষণ কৰে আৰু অজৈৱ যৌগসমূহ পৰিৱেশৰ সতে মিহলি হৈ পৰাত সহায় কৰে। এনেবোৰ জীৱক বিযোজক বা হ্ৰাসকাৰক বা মৃতজীৱী বুলি কোৱা হয়। যেনে— বেক্টেৰীয়া, ভেঁকুৰ। এনেবোৰ জীৱই পদার্থৰ পুনৰাৱর্তনত সহায় কৰে।

- *অজৈৱিক উপাদান ঃ* ভৌত ৰাসায়নিক কাৰকসমূহ এই শ্ৰেণীৰ অন্তর্গত। এইবোৰক তিনিটা ভাগত ভগোৱা হৈছে—
  - অজৈৱ পদার্থ ঃ কার্বন, নাইট্ৰ'জেন, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, পানী আদি অজৈৱ পদার্থ। পদার্থ চক্ৰৰ স'তে ইহঁত ওতপ্ৰোতভাৱে জড়িত।
  - জৈৱ যৌগ ঃ কার্বহাইড্ৰেট, প্ৰ'টিন, লিপিড, নিউক্লীয় এচিড আদি জৈৱ যৌগ। মৃত জৈৱ পদার্থত এইবোৰ পোৱা যায়।
  - ভৌম কাৰক ঃ জলবায়ু, পোহৰ, উষ্ণতা, বতাহ আদি মাটি সম্বন্ধীয় সকলোবোৰ ভৌম কাৰক।

- **পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ উদাহৰণ (পৰিষ্কাৰ পানীৰ পুখুৰী) ঃ** পৰিষ্কাৰ পানীৰ সতে পুখুৰী এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ ভাল উদাহৰণ। পুখুৰী এটাই পৰিষ্কাৰ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। পুখুৰী এটা অধ্যয়ন কৰিলেই পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ গঠন আৰু কার্যাৱলী সম্পর্কে সম্যক ধাৰণা লাভ কৰিব পাৰি।
  - *অজৈৱিক উপাদান ঃ* পানী,কার্বন-ডাই-অক্সাইড, অক্সিজেন আৰু ইয়াৰ যৌগসমূহ, এমিন' এচিড, হিউমাচ আদি পুখুৰীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ অজৈৱিক উপাদান। যথোপযুক্ত পোহৰ, উষ্ণতা আৰু জলবায়ুৰ অৱস্থাই পুখুৰীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ কার্যকুশলতা নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।
  - *জৈৱিক উপাদান ঃ* উৎপাদন আৰু বিভিন্ন উপভোক্তাসমূহেই হৈছে জৈৱিক উপাদান। পুখুৰীত পোৱা জৈৱিক উপাদানসমূহ হৈছে —
  - *স্বপোষী উৎপাদক ঃ* স্পাইগ'ৰা, অচ্ছিলেটৰিয়া, এনাবিনা, ফ্লেগমাইটছ, পটামগেটন, ভেলিচ্নেৰীয়া আৰু ইককৰিনিয়া আদি স্বপোষী উৎপাদকৰ উদাহৰণ।
  - *স্থূল উপভোক্তা ঃ* পেৰামিছয়াম, ডেফ্নিয়া চাইক্লপ'চ্ আদি প্ৰাণী প্লৱক, পোক-পতঙ্গৰ পলু, ইত্যাদি প্ৰাথমিক ভোক্তা। পানীত থকা সৰু সৰু মাছ আৰু গুবৰুৱা জাতীয় পোকসমূহে প্ৰাথমিক ভোক্তা খাই জীয়াই থাকে। ইহঁতক একেলগে গৌণ উপভোক্তা

বোলা হয়। তুলনামূলকভাৱে ডাঙৰ আকৃতিৰ মাছবোৰে এনেবোৰ প্ৰাণী ভক্ষণ কৰে। গৌণ উপভোক্তাৰ খাদ্য হিচাপে ভক্ষণ কৰি জীৱন ধাৰণ কৰা প্ৰাণীবোৰক তৃতীয় পৰ্যায়ৰ উপভোক্তা বুলি কোৱা হয়।

- *বিযোজক বা সূক্ষ্ম উপভোক্তা* ঃ বোকাময় পানীত থকা অসংখ্য বেক্টেৰীয়া আৰু ভেঁকুৰ আদি সূক্ষ্ম উপভোক্তা। মৃত প্ৰাণী, উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ মল-মূত্ৰসমূহৰ বিয়োজন ঘটাই তাত আৱদ্ধ অজৈৱ পদাৰ্থসমূহ পুনৰ পুখুৰীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰলৈ ওভতাই পঠোৱাই হৈছে সূক্ষ্ম উপভোক্তাবোৰৰ প্ৰধান কাৰ্য। সেয়ে ইহঁতক বিযোজক বুলিও কোৱা হয়।

- **পৌষ্টিক স্তৰ ঃ** একেটা উৎসৰ পৰা শক্তি আহৰণ কৰা জীৱসমূহক একেটা পৌষ্টিক স্তৰত থকা বুলি কয়। সূৰ্যৰ পৰা শক্তি আহৰণ কৰি খাদ্য উৎপাদন কৰা সেউজীয়া উদ্ভিদ, যেনে — প্লৱক, শাকবন, জোপোহা বা বৃক্ষ আদি উৎপাদকবোৰক প্ৰথম পৌষ্টিক স্তৰ (T_1 স্তৰ)ত থকা বুলি কোৱা হয়। তৃণভোজী প্ৰাণী বা প্ৰাথমিক উপভোক্তা যিবোৰে স্বপোষী উৎপাদকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি জীৱন নিৰ্বাহ কৰে সেইবোৰক দ্বিতীয় পৌষ্টিক স্তৰ (T_2 স্তৰ)ত থকা বুলি কোৱা হয়। দ্বিতীয় পৰ্যায় বা গৌণ উপভোক্তাসমূহ তৃতীয় পৌষ্টিক স্তৰ (T_3 স্তৰ)ত থকা বুলি আৰু তৃতীয় পৰ্যায়ৰ উপভোক্তাসমূহক চতুৰ্থ পৌষ্টিক স্তৰ (T_4 স্তৰ)ত থকা বুলি কোৱা হয়। চতুৰ্থ পৰ্যায়ৰ উপভোক্তাসমূহ স্তৰ(T_5স্তৰ)ত আৰু বিযোজকবোৰ শেষ বা তলিৰ গেদ স্তৰ (T_6 স্তৰ)ত থাকে। এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত মাত্ৰ কেইটামানহে পৌষ্টিক স্তৰ থাকিব পাৰে। কাৰণ —
  (ক) প্ৰত্যেকবাৰ স্থানান্তৰণত খাদ্য শক্তিৰ ঘাটি হয়
  (খ) খাদ্য সম্পূৰ্ণকৈ ব্যৱহাৰ নহয়
  (গ) বৃহৎ পৰিমাণৰ শক্তি শ্বাস-প্ৰশ্বাসত ব্যৱহাৰ হয়।



অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ

প্ৰশ্ন নং ১ ঃ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বুলিলে কি বুজায়?

.....

.....

.....

প্ৰশ্ন নং ২ ঃ জৈৱিক উপাদান আৰু অজৈৱিক উপাদানবোৰ কি কি?

.....

.....

.....

৩.৪ খাদ্য শৃংখল

কোনো এটা পৌষ্টিক স্তৰত থকা জীৱসমূহৰ মাজত খাদ্য খোৱা আৰু খাদ্য খুওৱাৰ

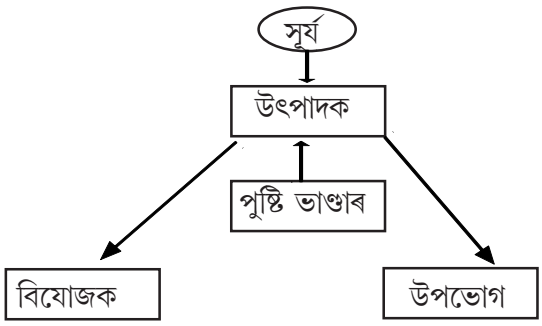
প্ৰক্ৰিয়াৰে খাদ্য শক্তি এক শৃংখলিত ৰূপত প্ৰৱাহিত হৈ থকা ব্যৱস্থাটোকে খাদ্য শৃংখল বোলে। খাদ্য শৃংখলৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ হ'ল —

- খাদ্য ভক্ষণ ঘনাই হয়। ডাঙৰবোৰে সৰু জীৱবোৰক খাদ্য হিচাপে ভক্ষণ কৰে।
- সূৰ্যৰ শক্তি সূৰ্যৰ পৰা উৎপাদকলৈ আৰু উৎপাদকৰ পৰা উপভোক্তালৈ এটা দিশত প্ৰৱাহিত হয়।
- প্ৰতিবাৰ স্থানান্তৰত শতকৰা ৮০ ৰ পৰা ৯০ ভাগ স্থিতি শক্তি তাপ শক্তি হিচাপে বিকিৰিত হয়।
- একোটা খাদ্য শৃংখলত চাৰিৰ পৰা পাঁচটালৈকে পৌষ্টিক স্তৰ থাকে। উল্লেখযোগ্য যে ছটা খাদ্য শৃংখলে অধিক শক্তি যোগান ধৰিব পাৰে।
- খাদ্য শৃংখল সদায় পোনপটীয়া।
- সৰ্বভক্ষীবোৰে এটা খাদ্য শৃংখলত এটাতকৈ অধিক পৌষ্টিক স্তৰ দখল কৰে।

খাদ্য শৃংখল দুই প্ৰকাৰৰ — ঘাঁহনি বা চৰণীয়া পথাৰ খাদ্য শৃংখল আৰু বিযোজিত বা অৱক্ষয়জনিত খাদ্য শৃংখল

- **ঘাঁহনি বা চৰণীয়া পথাৰ খাদ্য শৃংখল ঃ** ঘাঁহনি খাদ্য শৃংখলো শক্তিৰ প্ৰাথমিক উৎস হিচাপে সংশ্লেষণৰ দ্বাৰা সূৰ্যৰ পোহৰত প্ৰয়োজনীয় খাদ্য প্ৰস্তুত কৰি খাদ্য শৃংখলৰ প্ৰথমটো পৌষ্টিক স্তৰ সৃষ্টি কৰে। প্ৰাথমিক উপভোক্তাই (উদ্ভিদ ভোজী) উৎপাদকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি জীৱন নিৰ্বাহ কৰে আৰু দ্বিতীয় স্তৰ গঠন কৰে। আনহাতে মাংসহাৰী জীৱই উদ্ভিদভোজী প্ৰাণীক ভক্ষণ কৰে। ইহঁত কেইবা প্ৰকাৰৰ। এই ব্যৱস্থাৰ খাদ্য শৃংখল দীঘলীয়া আৰু ইহঁতৰ সমাপ্ত হয় বিয়োজন স্তৰত।

চিত্ৰ ৩.১ ঃ আদৰ্শ পৰিস্থিতি তন্ত্ৰৰ গঠন



তালিকা ৩.১ ঃ ঘাঁহনি বা চৰণীয়া পথাৰ খাদ্য শৃংখল

পৰিস্থিতি তন্ত্ৰৰ প্ৰকাৰ	উৎপাদক	উদ্ভিদভোজী মাংসহাৰী	প্ৰাথমিক মাংসহাৰী	গৌণ মাংসহাৰী	তৃতীয় মাংসহাৰী
তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ	ঘাঁহ	পতঙ্গ	ভেকুলী	সাপ	পৰভক্ষী চৰাই
	ঘাঁহ	নিগনি, এন্দুৰ	সাপ	পৰভক্ষী চৰাই	
	ঘাঁহ	শহাপহু	শিয়াল	কুকুৰনেচীয়া বাঘ	সিংহ
পুখুৰী পৰিস্থিতি তন্ত্ৰ	উদ্ভিদ প্লৱক	প্ৰাণী প্লৱক	সৰু মাছ	ডাঙৰ মাছ	পৰভক্ষী চৰাই

- **বিযোজিত বা অৱক্ষয়জনিত খাদ্য শৃংখল ঃ** মৃত জৈৱিক পদাৰ্থবোৰ বিয়োজিত খাদ্য শৃংখলৰ প্ৰাথমিক শক্তিৰ উৎস। গছৰ সৰা পাত আৰু মৃত প্ৰাণী মৃত জৈৱিক পদাৰ্থৰ প্ৰধান উৎস। প্ৰ'টজোৱা বা এককোষী জীৱ, বেক্টেৰীয়া, ভেঁকুৰ আদি পঁচা বস্তুৰ প্ৰাথমিক উপভোক্তা। কীট-পতঙ্গ আৰু ইয়াৰ পলুবোৰে পঁচা বস্তু খাই জীয়াই থকা জীৱসমূহক ভক্ষণ কৰে। বিযোজিত খাদ্য শৃংখল ঘাঁহনি জাতীয় খাদ্য শৃংখলতকৈ ছুটি।

তালিকা ৩.২ ঃ বিযোজিত বা অৱক্ষয়জনিত খাদ্য শৃংখল

বিযোজিত প্ৰকাৰ	বিযোজিত ভোজী	বিযোজিত ভোজীৰ ভক্ষক	ক্ষুদ্ৰ মাংসহাৰী	বৃহৎকায় মাংসহাৰী
জলাহবন সৰাপাত মৃত শৰীৰ	ভেঁকুৰ বেক্টেৰীয়া প্ৰ'টজোৱা	পতঙ্গৰ পলু, কিছুমান ক্ৰাচটেচিয়া কোমলদেহী আৰু মাছ	পোনা মাছ আৰু সৰু আকাৰৰ মাছ	ডাঙৰ আকাৰৰ মাছ আৰু মাছ খোৱা চৰাই

৩.৫ খাদ্যজাল বা খাদ্যচক্ৰ

জীৱ সমুদায়ৰ বিভিন্ন জীৱৰ মাজত খাদ্যজনিত সম্বন্ধই হ'ল খাদ্যজাল বা খাদ্য চক্ৰ। খাদ্য শৃংখলসমূহৰ মাজত বিভিন্ন পৌষ্টিক স্তৰত এখন জালিকাৰ দৰে সংযোগ ঘটে আৰু ইয়াকেই খাদ্যজাল বা খাদ্যচক্ৰ বোলা হয়।

এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত থকা কোনো উদ্ভিদ বা প্ৰাণীয়েই খাদ্য শৃংখলৰ মুক্ত হৈ নাথাকে। তিনিধৰণৰ খাদ্য শৃংখল, যেনে— পৰভক্ষী শৃংখল, পৰজীৱি শৃংখল আৰু মৃতভোজী খাদ্য শৃংখলৰ আন্তঃ সম্বন্ধৰ দ্বাৰা খাদ্য চক্ৰ গঠন হয়। খাদ্য চক্ৰৰ কেইটিমান বৈশিষ্ট্য হ'ল —

- খাদ্য চক্ৰই বিকল্প পথৰ নিৰ্দেশনা দিয়ে। এবিধ শস্য ৰোগজনিত কাৰণত ধংসপ্ৰাপ্ত হ'লেও ইয়াক খাদ্য হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা প্ৰাণীসমূহৰ অনিষ্ট নহয়, কাৰণ এই প্ৰাণীসমূহে

আন শস্য বা ঘাঁহ বন খাই জীৱন-নির্বাহ কৰিব পাৰে। বিকল্প খাদ্যৰ সম্ভৱনা থাকিলে পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ স্থিৰ হৈ থাকে।

- খাদ্য চক্ৰৰ বিকল্প পথৰ সম্ভাৱনাই উচ্চ প্ৰজননক্ষম জীৱ প্ৰজাতিসমূহৰ জনসংখ্যা বৃদ্ধিত প্ৰতিৰোধৰ সৃষ্টি কৰে।
- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ বিকাশত খাদ্য চক্ৰই বিশেষ অৰিহণা যোগায়। যেনে— স্থলজ খাদ্যচক্ৰ।

তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ এটাত সম্ভাব্য খাদ্য শৃংখল পাঁচোটা পৰস্পৰ সংযোগ হৈ এটা খাদ্য জান বা খাদ্য চক্ৰ সৃষ্টি কৰে।

১।	ঘাঁহ	—	ফৰিং	—	পৰভক্ষী চৰাই
২।	ঘাঁহ	—	ফৰিং, জেঠি	—	পৰভক্ষী চৰাই
৩।	ঘাঁহ	—	শহাপহু	—	পৰভক্ষী চৰাই
৪।	ঘাঁহ	—	নিগনি/এন্দুৰ	—	পৰভক্ষী চৰাই
৫।	ঘাঁহ	—	নিগনি/এন্দুৰ/সাপ	—	পৰভক্ষী চৰাই



অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ

প্ৰশ্ন নং ৩ ঃ খাদ্য শৃংখল কাক বোলে? ই কেই প্ৰকাৰৰ?

.....

.....

.....

প্ৰশ্ন নং ৪ ঃ খাদ্য চক্ৰ বা খাদ্য জাল কি?

.....

.....

৩.৬ শক্তি প্ৰৱাহ

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰধান কাম হৈছে শক্তি প্ৰৱাহ। শক্তি প্ৰৱাহ পৰিচালিত হয় তাপগতি বিজ্ঞান (thermodynamic)-ৰ দুটা মুখ্য নিয়মৰ দ্বাৰা। প্ৰথম নিয়মটো হৈছে — শক্তি উৎপন্ন বা ধ্বংস কৰিব নোৱাৰি, মাত্ৰ এটা অৱস্থাৰ পৰা আন এটা অৱস্থালৈ ৰূপান্তৰিতহে কৰিব পাৰি। দ্বিতীয় নিয়ম মতে শক্তিৰ ৰূপান্তৰ প্ৰক্ৰিয়াত কিছু শক্তিৰ অপচয় হয়।

উদ্ভিদৰ পাতত পত্ৰহৰিৎ কণা থাকে যাৰ ফলত ইয়াৰ ৰং সেউজীয়া হয়। পত্ৰহৰিৎ কণাৰ সহায়ত সূৰ্যৰ পোহৰত সালোক-সংশ্লেষণ পদ্ধতিৰে উদ্ভিদে প্ৰয়োজনীয় আহাৰ প্ৰস্তুত কৰি লয়। এই প্ৰক্ৰিয়াৰে উৎপাদিত জীৱ সমুদায়ক পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰাথমিক উৎপাদক বোলা হয়। শক্তিৰ এই পৰিমাণ আপাতিত বিকীৰণ(incident/apparent solar radiation)-ৰ গড় হিচাপ হ'ল শতকৰা ১-৫ ভাগ। উদ্ভিদে শ্বাস-প্ৰশ্বাসত ইয়াৰ এটা অংশ ব্যৱহাৰ কৰে। শক্তি প্ৰৱাহৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট্যবোৰ হ'ল —

- সূর্যৰ পৰা উৎপাদকলৈ আৰু উৎপাদকৰ পৰা খাদ্য শৃংখলত থকা বিভিন্ন উপভোক্তালৈ শক্তি সদায় এটা দিশত প্ৰৱাহিত হয়।
- শক্তি ৰূপান্তৰণত শ্বসন, ৰেচন আদি বিপাকীয় কাৰ্যত ৮০-৯০ শতাংশ শক্তি তাপ শক্তি হিচাপে লোপ পায়, অৰ্থাৎ পাছৰ পৌষ্টিক স্তৰত মাত্ৰ ১০-২০ ভাগ শক্তিহে উপলব্ধ হয়।
- তাপগতি বিজ্ঞানৰ দুয়োটা নিয়ম শক্তি প্ৰৱাহে মানি চলে। উদাহৰণস্বৰূপে —
  - লিণ্ডামেন (Lindaman,1942) বিশুদ্ধ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ (এটা হ্ৰদ) উদাহৰণেৰে একদিশীয় শক্তি প্ৰৱাহৰ আৰ্হি এটা চিত্ৰৰ সহায়েৰে ব্যাখ্যা কৰিছে আৰু দেখুৱাইছে যে স্বপোষী জীৱই সালোক-সংশ্লেষণত সৌৰ বিকীৰণৰ মাত্ৰ ০.১ অংশহে ব্যৱহাৰ কৰে। মুঠ উৎপাদনৰ ভিতৰত শতকৰা ২১ ভাগ বিপাকীয় কাৰ্যত, শতকৰা ৬৩ ভাগ অব্যহৃত অৱস্থাত আৰু শতকৰা ৩ ভাগ বিযোজন প্ৰক্ৰিয়াত ব্যৱহাৰ হয় আৰু ১৩ ভাগ উদ্ভিদভোগী প্ৰাণীৰ বাবে থাকে। উদ্ভিদভোজী প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত শতকৰা ৩০ ভাগ বিপাকীয় কাৰ্যৰ বাবে, ৫৭ ভাগ অব্যৱহৃত ৰূপত আৰু শতকৰা ৩ ভাগ বিয়োজন প্ৰক্ৰিয়াত খৰচ হয়। অৰ্থাৎ স্বপোষী শক্তিৰ শতকৰা ২০ ভাগহে গৌণ উৎপাদনত ব্যৱহাৰ হয়। উদ্ভিদ ভোজীৰ পৰা প্ৰাথমিক মাংসাহাৰীলৈ শক্তি ৰূপান্তৰ প্ৰক্ৰিয়া পুনঃ পুনঃ হয়।
  - ই. পি. অ'ডামে (১৯৬৩) তিনিটা পৌষ্টিক শক্তি প্ৰৱাহৰ আৰ্হিৰে দেখুৱাইছে যে— সেউজীয়া উদ্ভিদৰ ওপৰত পৰা পোহৰ শক্তিৰ শতকৰা ৫০ ভাগ স্বপোষী জীৱসমূহে আহৰণ কৰে আৰু মাত্ৰ এক ভাগহে জীৱ সমুদায়লৈ পৰিৱৰ্তিত হয়।

এই আলোচনাৰ আধাৰত শক্তি প্ৰৱাহৰ ধাৰাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ এনেধৰণৰ বুলি ক'ব পাৰি —

(১) শক্তি প্ৰৱাহ এক দিশতে প্ৰৱাহিত হয়

(২) ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা শক্তি ক্ৰমে হ্ৰাস পায়

(৩) সূৰ্যৰ বিকিৰিত শক্তি তাপ শক্তি ৰূপে নিৰ্জীৱ অৱস্থালৈ পৰিৱৰ্তন ঘটে।



অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ

প্ৰশ্ন নং ৫ ঃ শক্তি প্ৰৱাহ কেনে ধৰণে পৰিচালিত হয়?

.....

.....

.....

.....

৩.৭ পাৰিস্থিতিক পিৰামিড

এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ জীৱ সংখ্যা বা জীৱ সমুদায়, খাদ্য শৃংখলৰ বিভিন্ন পৌষ্টিক স্তৰত

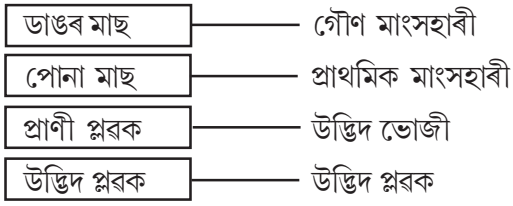
সঞ্চিত শক্তিৰ লৈখিক উপস্থাপনক পাৰিস্থিতিক পিৰামিড বোলে। ১৯২৭ চনত চালর্চ এলটন নামৰ এজন ইংৰাজ বিজ্ঞানীয়ে পাৰিস্থিতিক পিৰামিডৰ ধাৰণা উদ্ভাৱন কৰিছিল। সেয়ে ইয়াক এলটনীয় পিৰামিড বুলিও জনা যায়। পিৰামিডৰ তলৰ, মাজৰ আৰু ওপৰৰ স্তৰসমূহে পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ উৎপাদক, তৃণভোজী আৰু মাংসহাৰী প্ৰাণীৰ সংখ্যা দেখুৱায়। পাৰিস্থিতিক পিৰামিড শিখৰৰ ফালে জোঙা (উলম্ব) বা শিখৰৰ ফালে বহন (ওভোটা) বা মহুৰাকৃতিৰ (মাজখিনি বহল, ওপৰৰ ফালে আৰু তলৰ ফালে ঠেক) হ'ব পাৰে।

পৰিস্থিতি স্থিতিমাপৰ ওপৰত নির্ভৰ কৰি পাৰিস্থিতিক পিৰামিড তিনিটা ভাগত বিভক্ত কৰা হৈছে।

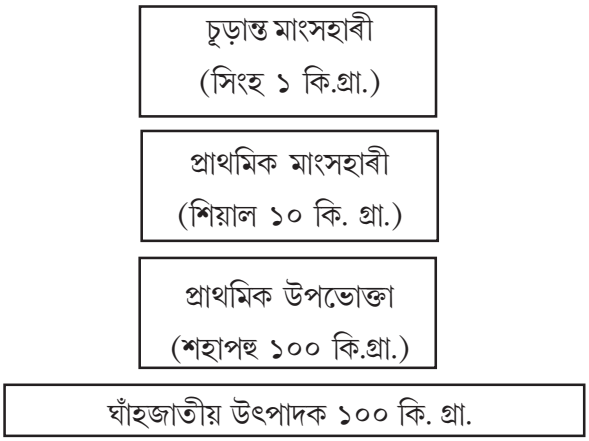
- **সংখ্যাজনিত পিৰামিড ঃ** ইয়াত বিভিন্ন পৌষ্টিক স্তৰত থকা জীৱ সংখ্যাৰ আকাৰৰ লেখাচিত্ৰ উপস্থাপন কৰা হয়। তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বা পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ সংখ্যাজনিত পিৰামিডৰ সুন্দৰ উদাহৰণ। পৰভক্ষী খাদ্য শৃংখলত পৌষ্টিক স্তৰৰ জীৱৰ আকাৰ খাদ্য উৎপাদনৰ পৰা ক্ৰমে উৰ্ধমুখী হৈ মাংসভোজীলৈ বৃদ্ধি হয় যদিও সিহঁতৰ সংখ্যা ক্ৰমাৎ হ্ৰাস হয়। পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত উদ্ভিদ প্লাবকৰ পৰা ডাঙৰ মাছলৈ আৰু তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত ঘাঁহনিৰ পৰা পৰভক্ষী চৰাই, উৎপাদকবোৰ ক্ষুদ্ৰাকৃতিৰ কিন্তু সংখ্যাত সৰহ আনহাতে উচ্চখাপৰ মাংসহাৰী প্ৰাণীবোৰ ডাঙৰ আকৃতিৰ হ'লেও সংখ্যাত কম।
- **জীৱ সমুদায় পিৰামিড ঃ** কোনো এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত থকা জীৱ পদাৰ্থৰ শুষ্ক ওজনকেই জীৱ সমুদায় বোলা হয়। পৌষ্টিক স্তৰৰ প্ৰতি একক গোটত থকা জীৱ সমুদায়ৰ লৈখিক উপস্থাপনক জীৱ সমুদায় পিৰামিড বোলা হয়। স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ জীৱ সমুদায় পিৰামিড সদায় উলম্ব। উৎপাদক পর্যায়ত জীৱ সংখ্যা আটাইতকৈ বেছি আৰু পৌষ্টিক স্তৰৰ ক্ৰমাৎ উচ্চ খাপৰ ফালে জীৱৰ সংখ্যা কমি যায়।

জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত (পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ) জীৱ সমুদায় পিৰামিড ওলোটা বা লাটুম আকৃতিৰ। ইয়াত পৌষ্টিক স্তৰৰ জীৱসমূহ সমুদায়ৰ প্ৰজনন ক্ষমতা আৰু আয়ুসৰ ওপৰত নির্ভৰশীল কাৰণ প্ৰাণী প্লৱকৰ জীৱসংখ্যা উদ্ভিদ প্লৱকৰ জীৱ সংখ্যাতকৈ বেছি অথচ গৌণ উপভোক্তাতকৈ কম।

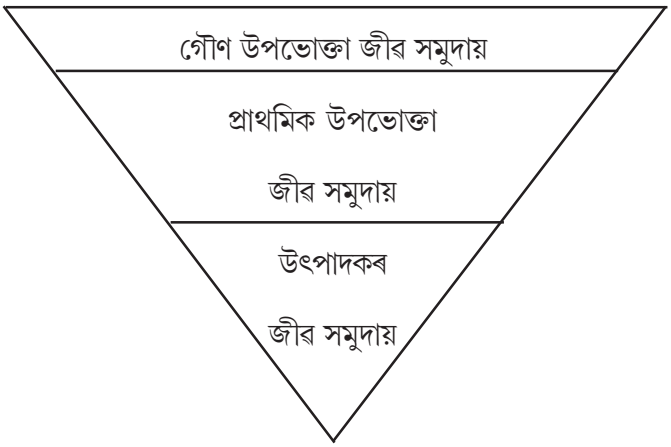
চিত্ৰ ৩.২ ঃ সমুদায় পিৰামিড (পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ)



চিত্র ৩.৩ ঃ স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত জীৱ সমুদায়ৰ পিৰামিড



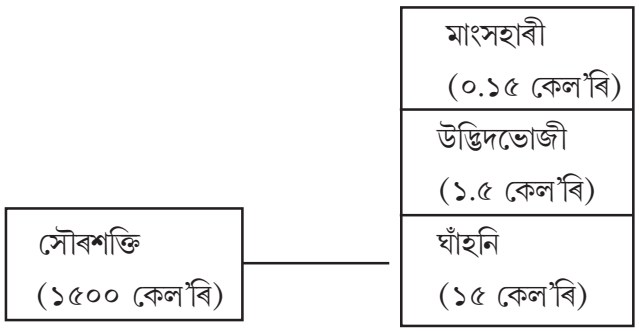
চিত্র ৩.৪ ঃ পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত জীৱ সমুদায়ৰ ওলোটা পিৰামিড



- **শক্তি পিৰামিডঃ** এটা পৌষ্টিক স্তৰৰ প্রতি একক ক্ষেত্র আৰু একক সময়ত ধাৰণ কৰা শক্তিৰ পৰিমাণৰ লৈখিক প্রকাশকে শক্তিৰ পিৰামিড বোলা হয়।

  তাপ গতি বিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্র অনুসৰি তলৰ পৌষ্টিক স্তৰৰ পৰা ওপৰৰ স্তৰলৈ গতি কৰোঁতে প্রতিবাৰেতেই শতকৰা ৮০-৯০ ভাগ শক্তি স্বভোজীৰ বাবে সহজলভ্য হয়। উদ্ভিদভোজী আৰু মাংসভোজীয়ে বিপাকীয় কার্যৰ বাবে যথাক্রমে শতকৰা ১০ ভাগ আৰু ২০ ভাগ শক্তিহে লাভ কৰে। প্রত্যেক পৌষ্টিক স্তৰত শতকৰা ১০ ভাগ ৰাসায়নিক শক্তি ৰাহি হয়। এই পৰিঘটনাৰ নিয়মটো ১৯৪২ চনত লিণ্ডেমেনে প্রথম প্রস্তাৱ কৰিছিল। শক্তি পিৰামিড সদায় পোন আৰু উলম্ব।

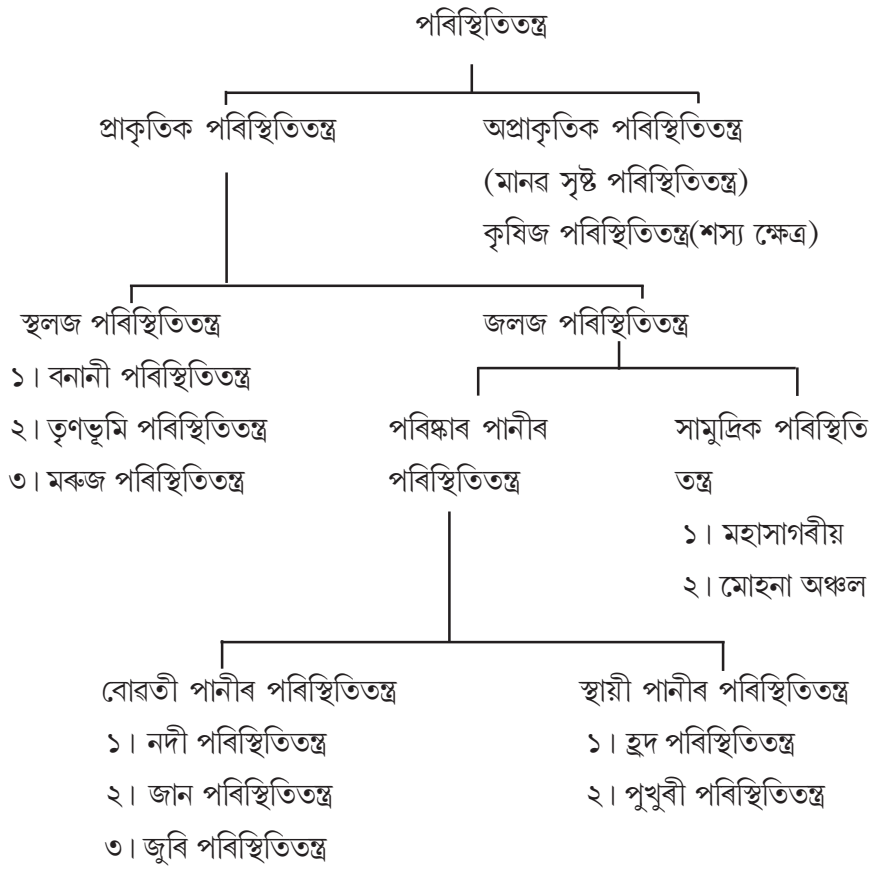
চিত্ৰ ৩.৫ ঃ শক্তিৰ পিৰামিড



৩.৮ মুখ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ

পৰিৱেশত তিনি প্ৰকাৰৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ থাকে -- (১) স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ, (২) পৰিষ্কাৰ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ আৰু (৩) সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ। এটা বিশেষ ভৌগোলিক অঞ্চলত বসবাস কৰা উদ্ভিদ আৰু ইয়াৰ সতে একেলগে থকা প্ৰাণীসমূহক 'বায়ম' (Biome) বোলা হয়। কোনো এটা বায়মত থকা উদ্ভিদসমূহৰ অৱস্থা বিভিন্ন ভৌতিক কাৰক, যেনে— মাটিৰ প্ৰকৃতি, বৰষুণ, উষ্ণতা, পোহৰৰ মাত্ৰা, সময় আৰু ভূ-প্ৰকৃতি আদিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।

চিত্ৰ ৩.৬ ঃ পৃথিৱীৰ বিভিন্ন পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ





অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ

প্ৰশ্ন নং ৬ ঃ পাৰিস্থিতিক পিৰামিডৰ ধাৰণা কোনে উদ্ভাৱন কৰিছিল?

.....

.....

.....

প্ৰশ্ন নং ৭ ঃ মুখ্য পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ কেইটা কি কি?

.....

.....

.....



অনুশীলনী

পৃথিৱীৰ বিভিন্ন পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ বিষয়ে বহলাই আলোচনা কৰক।

- **বনানী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ** বনানী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ কেইবা ধৰণৰো, যথা — (১) চিৰসেউজ বনানী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (২) সৰল গছ অৰণ্য, (৩) পৰ্ণপাতী বৃক্ষ অৰণ্য। চিৰসেউজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰক ক্ৰান্তীয় বৰ্ষা অৰণ্য বুলিও জনা যায়। ই প্ৰায় ২০ x ১০^{৬} বৰ্গ কি. মি. অঞ্চল আগুৰি আছে। ই পৃথিৱীৰ ১/১২ অংশ। চিৰসেউজ অৰণ্য পৃথিৱীৰ বিভিন্ন অঞ্চল, যেনে — মেক্সিকো, দক্ষিণ আমেৰিকা (আমাজান আৰু অৰিন'ক নদীৰ অৱবাহিকা), আফ্ৰিকাৰ কাংগো নদীৰ অৱবাহিকা, দক্ষিণ-পূৱ এচিয়া আদি অঞ্চলত দেখা যায়। ভাৰতবৰ্ষত বৰ্ষাৰণ্য অঞ্চল পশ্চিমঘাট অঞ্চল, আন্দামান, উত্তৰ-পূৱ হিমালয় (অসম) আদিত পোৱা যায়। পৃথিৱীৰ উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীসমূহৰ প্ৰায় আধা সংখ্যক এনে অঞ্চলতে দেখা পোৱা যায়। সেয়ে সৰ্বাধিক জীৱ বৈচিত্ৰ্য বৰ্ষাৰণ্য অঞ্চলতে আছে। ই সকলোতকৈ বেছি উৎপাদনক্ষম। প্ৰতি বৰ্গমিটাৰ বৰ্ষাৰণ্যত প্ৰতি বছৰে ১২০০ কিল' কেল'ৰি শক্তিৰ উৎপাদন হয়। বৰ্ষাৰণ্য অঞ্চলৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট্যসমূহ হ'ল —
  - ইয়াৰ উষ্ণতা বেছি (২৩° ৰ পৰা ২৭° ছে)
  - প্ৰতি বছৰে ২০০ ৰ পৰা ১০০০ ছে. মি. বৰষুণ হয়
  - গৰম আৰু সেমেকা জলবায়ু
  - যথেষ্ট পৰিমাণৰ খনিজ পদাৰ্থ আৰু হিউমাচ থাকে
  - প্ৰজাতি অনুসাৰে উদ্ভিদসমূহৰ উচ্চতা ভিন্ন হয়। কিছুমান উদ্ভিদ (বৃক্ষ) প্ৰায় ৩০-৪০ মিটাৰমান ওখ হোৱা দেখা যায়।

- এনে ওখ গছৰ তলত ছাঁত হ'ব পৰা গছ, যেনে — বাঁহজাতীয়, ঢেকীয়াজাতীয় আৰু অন্য জোপোহা গছ থাকে।
- শতকৰা ৭০-৮০ ভাগ কীট-পতঙ্গ আৰু শতকৰা ৮০-৮৫ পক্ষী বৰ্ষাৰণ্য অঞ্চলত বসবাস কৰে। এনে অঞ্চলত থকা অন্য প্ৰাণীসমূহ হ'ল — বান্দৰ, লেঙ্গুৰ, সাপ, পৰুৱা খাদক, বাদুলী, চিতা বাঘ আদি।
- বৰ্ষাৰণ্য অঞ্চলৰ প্ৰধান বৃক্ষসমূহ হ'ল ৰজউদ, মেহেগনি, ডিমৰু, নাট্‌মেগ আদি।

- **তৃণভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Grassland ecosystem) ঃ** ইউৰোপ আৰু এচিয়াৰ সমভূমি অঞ্চল, উত্তৰ আমেৰিকা আৰু কানাডাৰ প্ৰেইৰী অঞ্চল, দক্ষিণ আমেৰিকাৰ পম্পাচ অঞ্চল, নিউজিলেণ্ডৰ টুচকচ্‌ আৰু আফ্ৰিকাৰ ৰেলডটচ্‌ আদি অঞ্চলসমূহেই পৃথিৱীৰ প্ৰধান তৃণভূমি অঞ্চল। আটাইতকৈ ডাঙৰ তৃণভূমি অঞ্চল হৈছে ৰাচিয়া আৰু চাইবেৰিয়াৰ সমভূমি অঞ্চল। প্ৰায় ৯ X ১০^{৬} বৰ্গ কি. মি. ঠাই এই সমভূমি অঞ্চলে বিয়পি আছে। প্ৰতি বছৰত প্ৰতি বৰ্গ মিটাৰত ২৫০০ কিল' কেল'ৰি শক্তি তৃণভূমি অঞ্চলত উৎপাদন হয় বুলি জানিব পৰা গৈছে। তৃণভূমি অঞ্চলৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট্যসমূহ হৈছে—
  - বৰষুণৰ পৰিমাণ বছৰি ২৫-৭৫ ছে. মি.
  - মাটিত হিউমাচৰ পৰিমাণ বেছি
  - উদ্ভিদবোৰ চাপৰ আৰু ওখ প্ৰজাতিৰ ঘাঁহ। যেনে — এন্দ্ৰপগন, পেনিকাম, ডেচম'ডিয়াম, চায়েন'ডন।
  - প্ৰাণীবোৰ প্ৰাথমিক উপভোক্তা, চৰি ফুৰা স্তন্যপায়ী (যেনে— বাইচন, এন্টিলোপ, জেব্ৰা, বৃহৎ শিঙৰ ভেড় আৰু হৰিণা) আৰু গাঁতত বাস কৰা প্ৰাণী (যেনে— এন্দুৰ, শহাপহু, প্ৰেইৰী কুকুৰ আৰু স্থলচৰ কেৰ্কেটুৰা)। তৃণভোজী এনে প্ৰাণীবোৰ কুকুৰনেচীয়া বাঘ আৰু পৰভক্ষী চৰাইৰ খাদ্য।
  - শস্য উৎপাদন আৰু গো-পালনৰ বাবে তৃণভূমি অঞ্চল অতি উপযোগী।
- **মৰুজ (মৰুভূমি) পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ** পৃথিৱীৰ স্থলভাগৰ শতকৰা ২০ অংশ (১/৫ ভাগ) মৰুভূমি অঞ্চল। প্ৰধানতঃ দক্ষিণ-পশ্চিম আমেৰিকা (বিখ্যাত পশ্চিম মৰুভূমি মৃত্যু উপত্যকা), মেক্সিক', পেৰু, উত্তৰ আফ্ৰিকা (চাহাৰা আৰু কালাহাৰী), চীনদেশ (তিব্বত, গোবী), ভাৰত (থৰ), দক্ষিণ আমেৰিকা (আটাকামা) আৰু অষ্ট্ৰেলীয়াৰ মধ্যঞ্চল (টানামি, গিবচন, ভিক্টৰিয়া) মৰুভূমিৰ বাবে বিখ্যাত। মৰুভূমি পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ বিশেষত্ব হ'ল —
  - বৰষুণৰ পৰিমাণ ৫-২৫ ছে. মি. মাত্ৰ।
  - জলবায়ু অতি শুকান।
  - দিনত অতি গৰম আৰু ৰাতিলৈ অতি ঠাণ্ডা।
  - উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ সংখ্যা কম।
  - উদ্ভিদৰ ভিতৰত জোপোহা আৰু সৰু গছ কিছুমান দূৰে দূৰে দেখা যায়। বৰষুণৰ দিনতহে

কিছুমান উদ্ভিদ গজি উঠা দেখা যায়। ইহঁতৰ জীৱনকাল বৰ চুটি (১০-১৪ দিন) যেনে— Boerhaavia। কিছুমান উদ্ভিদৰ পানী ক্ষয় হ'ব নিদিয়া গুণ থাকে; যেনে — Hardy Grass। কিছুমান উদ্ভিদ আকৌ বহুদিন জীয়াই থাকে, যেনে — খেজুৰ। কিছুমান উদ্ভিদ ৰসাল, যেনে — Cacti, Euphabia।

- প্ৰাণীসমূহৰ ভিতৰত প্ৰধান হ'ল উট। তদুপৰি কেঙ্গেৰু, নিগনি, শহাপহু, শিয়াল, মেকুৰী আদি স্তন্যপায়ী প্ৰাণীও মৰুভূমিত থাকে। সৰীসৃপৰ ভিতৰত শিঙ থকা জেঠি, মণিৰাজ সাপ, ৰেট্ৰল সাপ, পক্ষীৰ ভিতৰত পতঙ্গভক্ষী চৰাই, ফেঁচা আৰু পতঙ্গৰ ভিতৰত পৰুৱা, কাকতি ফৰিং, বৰল, বৃশ্চিক, মকৰা আদি দেখা যায়।

- **জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ** পৃথিৱীৰ মুঠ আয়তনৰ শতকৰা ৭১ ভাগ পানীৰে আৱৰা। ২৯ ভাগহে স্থল বা ভূমি। সেয়ে জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ সংখ্যাই অধিক। জলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ প্ৰধানকৈ দুই ধৰণৰ — পৰিষ্কাৰ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ আৰু সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ।
  - *পৰিষ্কাৰ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ* পৰিষ্কাৰ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ দুই প্ৰকাৰৰ— স্থিৰ পানী (হ্ৰদ আৰু পুখুৰী) আৰু বোৱতী পানী (জুৰি, নৈ)
    - স্থিৰ পানী হ্ৰদ (হ্ৰদ, পুখুৰী) পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ হ্ৰদ আৰু পুখুৰী হৈছে স্থিৰ বা ৰৈ থকা জলভাগ। হ্ৰদবোৰৰ আকাৰ ডাঙৰ আৰু ই গভীৰ। উৎপাদকতা আৰু ভৌতিক কাৰকৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি হ্ৰদবোৰক শ্ৰেণীভুক্ত কৰা হয়। হ্ৰদৰ গভীৰতা পোহৰে ভেদ কৰিব পৰা ক্ষমতা অনুসৰি গভীৰ হ্ৰদসমূহক তিনি ভাগত ভাগ কৰা হৈছে।
      (ক) এপিলিম্‌নিয়ন (Epilimnion) ঃ ওপৰৰ স্তৰ জহকালি সূৰ্যৰ তাপৰ বাবে উষ্ণতা ১১-২২° ছে. হয়, জাৰকালি চেঁচা হয়।
      (খ) হাইপ'লিম্‌নিয়ন (Hypolimnion) ঃ গভীৰ স্তৰ সদায় শীতল (৫° ছে.)
      (গ) থাৰম'ক্লাইন (Thermocline) ঃ তাপৰ তাৰতম্য ঘটে। উৎপাদকতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি হ্ৰদসমূহৰ দুটা ভাগত ভগোৱা হৈছে।
        (অ) ইউট্ৰ'ফিক (Eutrophic) ঃ ইয়াৰ গভীৰতা কম। জৈৱ উৎপাদক প্ৰচুৰ পৰিমাণে থাকে কিন্তু অক্সিজেনৰ পৰিমাণ কম। পুষ্টিৰ সঞ্চালন সঘন। উদাহৰণ — কাশ্মীৰৰ ডাল হ্ৰদ।
        (আ) অলিগ'ট্ৰফিক (Oligotrophic) ঃ এই হ্ৰদবোৰ সাধাৰণতে যথেষ্ট গভীৰ, পাহাৰবোৰ ঠিয় আৰু শিলেৰে আৱৰা। পুষ্টি সঞ্চালন নিম্নমানৰ।
    - পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ পুখুৰীসমূহত থকা উদ্ভিদবোৰ হ'ল— অণুবীক্ষন যন্ত্ৰেৰে দেখা Chlamydomones, Chlorela, Spyrogyra, Eugonium, Zygnema; পানীত ভাসমান Azola, Wolphia, Salvinia, Pigtia, Lemona, Echornia আদি; ওপঙি থকা Cerataphylum, Articularia, Hydrila; শিপাযুক্ত Vallisnaria, Nelumb, Typha আদি। Saggitaria, Frogomytes শিপাযুক্ত কিন্তু ওলাই থাকে।

প্ৰাণীসমূহৰ ভিতৰত প্ৰাণী প্লৱক (Zoo Plankton) — Ciliates আৰু Flagellate protozoa, Rotifers, Daphnia, Cyclops, Haylly, Dragonfly, Damal fly; নেকটন (Nekton), যেনে— Water boatman, Beetles, Water insect, মাছ, ভেকুলী, কাছ, সাপ আদি আৰু একেবাৰে তলিত থকা হাইড্ৰা, মিছামাছ, কেঁকোৱা, বিভিন্ন ধৰণৰ শামুক আদি।

- **বোৱতী পানী (জুৰি, নৈ) পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ** বোৱতী পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰক স্ৰোতমান পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Flotic ecosystem) বুলিও কোৱা হয়। এই পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ পানী সদায় প্ৰৱাহিত হৈ থাকে আৰু ই পৰিৱৰ্তনশীল।
- **সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ঃ** সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ তিনি প্ৰকাৰৰ — মুকলি সাগৰ, উপকূলীয় অঞ্চল আৰু মোহনা অঞ্চল। সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট্য হ'ল ইয়াৰ পানী লুণীয়া (গড় লৱণতা ৩.৫%)। গভীৰতা অনুসৰি লৱণতাৰ পৰিমাণৰ তাৰতম্য ঘটে। সাগৰৰ উষ্ণতা, লৱণতা, পানীৰ চাপ, পোহৰ আদি কাৰকবোৰ জীৱ সমুদায়ৰ সীমাবদ্ধতাৰ কাৰণ। সাগৰৰ গভীৰতা বঢ়াৰ লগে লগে পানীৰ চাপ বৃদ্ধি হয়।



জানি থোৱা ভাল

মনত ৰাখিবলগীয়া কেতবোৰ শব্দ —

- বায়জিয়চিন'চিচ্ (Biogeocinosis)
- পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ (Ecological System)
- একুৰিয়াম (Aquarium)
- স্বপোষী (Autotropphic)
- বহুপোষী (Htero trophic)
- বায়ম (Biome)
- ইক'লজিকেল পিৰামিড (Ecological Pyramid)
- খাদ্য শৃংখল (Food chain)
- খাদ্য জাল (Food web)
- প্ৰাথমিক উৎপাদকতা (Primary productivity)
- গৌণ উৎপাদকতা (Secondary productivity)
- পৌষ্টিক স্তৰ (Trophic level)



অগ্রগতি নিৰীক্ষণ

প্রশ্ন নং ৮ ঃ বর্ষাৰণ্য অঞ্চলৰ প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ কি কি?

.....

.....

.....

প্রশ্ন নং ৯ ঃ ভাৰতবর্ষত মৰুজ পৰিস্থিতিতন্ত্র ক'ত পোৱা যায়?

.....

প্রশ্ন নং ১০ ঃ পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্রত থকা কিছুমান উদ্ভিদ আৰু প্রাণীৰ মান লিখক।

.....

.....

.....



৩.৯ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ

- পৰিস্থিতিতন্ত্র সম্পর্কে জানিব পাৰিলোঁ। পৃথিৰীত থকা বিভিন্ন পৰিস্থিতিতন্ত্রৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰাৰ লগতে খাদ্য জালিকা, খাদ্য চক্র, পাৰিস্থিতিক পিৰামিড আদি সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান লাভ হ'ল।
- আমি সচৰাচৰ দেখা পুখুৰী এটাতো যে বিভিন্ন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উদ্ভিদ আৰু প্রাণী বাস কৰি সিহঁতৰ মাজত এটা সম্পর্ক গঢ়ি তোলে সেই বিষয়ে জানিব পাৰিলোঁ।



৩.১০ অধিক জানিবলৈ

অসমীয়া গ্রন্থ ঃ

১) গগৈ, ৰোহিনী আৰু অন্যান্য(২০০৬); *পৰিৱেশ অধ্যয়ন;* গুৱাহাটী ঃ বনলতা।

২) ভট্টাচার্য্য, কৃষ্ণগোপাল; ভট্টাচার্য্য, ৰঞ্জিত নাথ আৰু সিদ্ধিনাথ শর্মা (২০০৯) ; *পৰিৱেশ অধ্যয়ন;* গুৱাহাটীঃ অসম বুক ডিপো।

৩) লহকৰ, প্রিয়ব্রত আৰু দাস, জাহ্নবী (২০০৪) ; *পৰিৱেশ অধ্যয়ন;* গুৱাহাটী ঃ মর্ডান পাব্লিচার্ছ।

ইংৰাজী গ্ৰন্থ ঃ

৪) Asthana, D. K. & Meera A. (2012) *A Textbook of Environmental Studies*. New Delhi: S. Chand and Company Ltd.

৫) Bharucha, E. (2004). *A Textbook of Environmental Studies.* New Delhi: UGC.

৬) Kaushik, A. & Kaushik, C. P.(2006) *Perspectives in Environmental Studies.* India: New Age Publications (Academic).



৩.১১ অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান

১ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ পৰিৱেশত থকা জৈৱ আৰু অজৈৱ উপাদানৰ পৰস্পৰৰ মাজত সৃষ্টি হোৱা এক সন্মিলিত ব্যৱস্থাই হ'ল পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ।

২ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ কোনো এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত থকা সকলো জীৱই হ'ল জৈৱিক উপাদান। কাৰ্বন, নাইট্ৰ'জেন, কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড, পানী, কাৰ্বহাইড্ৰেট, প্ৰ'টিন, লিপিড, নিউক্লীয় এচিড, জলবায়ু, পোহৰ, উষ্ণতা, বতাহ আদি অজৈৱিক উপাদান।

৩ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰঃ কোনো এটা পৌষ্টিক স্তৰত থকা জীৱসমূহৰ মাজত খাদ্য খোৱা আৰু খাদ্য খুওৱাৰ প্ৰক্ৰিয়াৰে খাদ্য শক্তি এক শৃংখলিত ৰূপত প্ৰৱাহিত হৈ থকা ব্যৱস্থাটোকে খাদ্য শৃংখল বোলে। খাদ্য শৃংখল দুই প্ৰকাৰৰ —

(ক) ঘাঁহনি বা চৰণীয়া পথাৰ খাদ্য শৃংখল

(খ) বিযোজিত বা অৱক্ষয়জনিত খাদ্য শৃংখল

৪ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ জীৱ সমুদায়ৰ বিভিন্ন জীৱৰ মাজত খাদ্যজনিত সম্বন্ধই হ'ল খাদ্যজাল বা খাদ্য চক্ৰ।

৫ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ শক্তি প্ৰৱাহ পৰিচালিত হয় তাপ-গতি বিজ্ঞানৰ দুটা মুখ্য নিয়মৰ দ্বাৰা। প্ৰথম নিয়মটো হৈছে — শক্তি উৎপন্ন বা ধ্বংস কৰিব নোৱাৰি, মাত্ৰ এটা অৱস্থাৰ পৰা আন এটা অৱস্থালৈ ৰূপান্তৰিতহে কৰিব পাৰি। দ্বিতীয় নিয়ম মতে শক্তিৰ ৰূপান্তৰ প্ৰক্ৰিয়াত কিছু শক্তিৰ অপচয় হয়।

৬ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ চাৰ্লচ এলটন নামৰ এজন ইংৰাজ বিজ্ঞানীয়ে।

৭ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ পৰিৱেশত তিনি প্ৰকাৰৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ থাকে --

(১) স্থলজ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ,

(২) পৰিষ্কাৰ পানীৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ আৰু

(৩) সাগৰীয় পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ।

৮ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ
- ইয়াৰ উষ্ণতা বেছি (২৩° ৰ পৰা ২৭° ছে)
- প্ৰতি বছৰে ২০০ ৰ পৰা ১০০০ ছে. মি. বৰষুণ হয়
- গৰম আৰু সেমেকা জলবায়ু
- যথেষ্ট পৰিমাণৰ খনিজ পদাৰ্থ আৰু হিউমাচ থাকে
- প্ৰজাতি অনুসাৰে উদ্ভিদসমূহৰ উচ্চতা ভিন্ন হয়। কিছুমান উদ্ভিদ (বৃক্ষ) প্ৰায়
- ৩০-৪০ মিটাৰমান ওখ হোৱা দেখা যায়।
- এনে ওখ গছৰ তলত ছাঁত হ'ব পৰা গছ, যেনে— বাঁহজাতীয়, ঢেকীয়াজাতীয় আৰু অন্য জোপোহা গছ থাকে, ইত্যাদি।

৯ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ ভাৰত 'থৰ' মৰুভুমি।

১০ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ Spyrogyra, Eugonium, Zygnema; Azola, Wolphia, Salvinia, Pigtia, Lemona, Echornia, Cerataphylum, Articularia, Hydrila, Vallisnaria, Nelumb, Typha Saggitaria, Frogomytes, Ciliates আৰু Flagellate protozoa, Rotifers, Daphnia, Cyclops, haylly,Dragonfly, Damal fly, Water boatman, Beetles, water insect, মাছ, ভেকুলী, কাছ, সাপ আদি আৰু একেবাৰে তলিত থকা হাইড্ৰা, মিছামাছ, কেঁকোৰা, বিভিন্ন ধৰণৰ শামুক।



৩.১২ আৰ্হি প্ৰশ্ন

বস্তুধৰ্মী প্ৰশ্ন

প্ৰশ্ন ১ ঃ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ কেই প্ৰকাৰৰ?

প্ৰশ্ন ২ ঃ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ উপাদানকেইটাৰ নাম লিখক।

প্ৰশ্ন ৩ ঃ পৌষ্টিক স্তৰৰ সূত্ৰ লিখক।

প্ৰশ্ন ৪ ঃ খাদ্য শৃংখল কি?

প্ৰশ্ন ৫ ঃ খাদ্য জালিকাৰ তাৎপৰ্য কি?

প্ৰশ্ন ৬ ঃ প্ৰাথমিক উৎপাদকতা আৰু গৌণ উৎপাদকতাবোৰৰ নাম লিখক।

প্ৰশ্ন ৭ ঃ অৰণ্য বায়ম কেইটাৰ নাম লিখক।

প্ৰশ্ন ৮ ঃ ক্ৰান্তীয় বৰ্ষাৰণ্য ভাৰতৰ কোন কোন অঞ্চলত দেখা যায়?

প্ৰশ্ন ৯ ঃ পাৰিস্থিতিক পিৰামিড কেই প্ৰকাৰৰ আৰু কি কি?

চুটি প্ৰশ্ন (১৫০ শব্দৰ ভিতৰত উত্তৰ লিখক)

প্ৰশ্ন ১ ঃ জলজ বায়মৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ কি কি?

প্ৰশ্ন ২ ঃ জৈৱিক উপাদান আৰু অজৈৱিক উপাদান ভূমিকাবোৰ লিখক।

প্ৰশ্ন ৩ ঃ খাদ্য শৃংখল আৰু খাদ্য জালৰ পাৰ্থক্য লিখক।

প্ৰশ্ন ৪ ঃ শক্তি প্ৰৱাহ সদায় একমুখী হয় — কাৰণ দৰ্শাওক।

প্ৰশ্ন ৫ ঃ জীৱ সমুদায় পিৰামিড এটা বৰ্ণনা কৰক।

ৰচনাধৰ্মী প্ৰশ্ন (৩০০-৫০০ শব্দৰ ভিতৰত উত্তৰ লিখক)

প্ৰশ্ন ১ ঃ এটা আদৰ্শ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ হিচাপে পুখুৰী পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ ব্যাখ্যা কৰক।

প্ৰশ্ন ২ ঃ বায়ম কি? ক্ৰান্তীয় বৰ্ষাৰণ্য আৰু তৃণভূমি বায়ম ব্যাখ্যা কৰক।

প্ৰশ্ন ৩ ঃ পাৰিস্থিতিক পিৰামিড কাক বোলে? এটা পৰিস্থিতিতন্ত্ৰত দেখা পোৱা বিভিন্ন পাৰিস্থিতিক পিৰামিডৰ ব্যাখ্যা কৰক।

প্ৰশ্ন ৪ ঃ খাদ্য শৃংখলৰ বৈশিষ্ট্য লিখক। প্ৰত্যেকৰে উদাহৰণসহ দুই ধৰণৰ খাদ্য শৃংখল ব্যাখ্যা কৰক।

*** **** ***