প্রশ্ন খাদ্য-শৃঙ্খল [Food Chain] কাকে বলে? কয়প্রকার ও কী কী?

উত্তর খাদ্য-শৃঙ্খল

কোনো বাস্তুতন্ত্রে খাদ্য-খাদকের সম্পর্কের ভিত্তিতে উৎপাদক স্তর থেকে খাদক স্তরের সর্বোচ্চ সীমা পর্যন্ত ধাপে ধাপে বিভিন্ন সম্প্রদায়ের জীবগোষ্ঠীর মধ্যে খাদ্যের মাধ্যমে শক্তির শৃঙ্খলিত ধারাবাহিক প্রবাহকেই **খাদ্যশৃঙ্খল** বলা হয় অর্থাৎ A Series of Organisms through which food energy is transfered from the source in autotrophs to the largest carnivores by the process of consumption.

আবার বিজ্ঞানী ওডাম [1966]-এর মতে, "খাদ্য-খাদকের সম্পর্কের ওপর ভিত্তি করে যে নির্দিষ্ট প্রণালীতে খাদ্যশক্তি উৎপাদক থেকে ক্রমপর্যায়ে আরও উন্নত জীবগোষ্ঠীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, সেই শক্তিপ্রবাহের ক্রমিক পর্যায়কে খাদ্যশৃঙ্খল [Food Chain] বলে।"

সাধারণত একটি খাদ্যশৃঙ্খলে ৩ থেকে ৫টি ধাপ বা স্তর থাকে।

খাদ্যশৃঙ্খলের প্রকারভেদ [Types of Food Chain] প্রকৃতিতে সাধারণভাবে শক্তির সঞ্চার অনুসারে দু'ধরণের খাদ্যশৃঙ্খল লক্ষ্য করা যায়, যথা— [ক] **গ্রেজিং বা চারণভূমি খাদ্যশৃঙ্খল** [Grazing Food Chain] এবং [খ] **ডেট্রিটাস বা কর্কর খাদ্যশৃঙ্খল** [Detritus Food Chain]।

চারণভূমি খাদ্যশৃঙ্খল [Grazing Food Chain] : যে প্রকার খাদ্যশৃঙ্খলে সবুজ উদ্ভিদ বা উৎপাদকশ্রেণি সৌরশক্তিকে রাসায়নিক শক্তির রূপান্তরের মাধ্যমে নিজ দেহে যে শক্তি সঞ্চয় করে তা ধাপে ধাপে তৃণভোজী ও মাংসাশী প্রাণিদেহে সঞ্চারিত হয়, তাদের **চারণভূমির খাদ্যশৃঙ্খল** বলে। এই ধরণের খাদ্যশৃঙ্খলকে আবার দু'ভাগে ভাগ করা যায়, যথা—[ক] **শিকারজীবী শৃঙ্খল** [Predator Chain] এবং [খ] **পরজীবী শৃঙ্খল** [Parasitic Chain]।

উদাহরণ—	উৎপাদক	→ খাদক [প্রাথমিক]	→ খাদক [গৌণ]	→ খাদক [প্রগৌণ]
পুকুরের খাদ্যশৃঙ্খল :	ফাইটোপ্ল্যাংটন	→ জু প্ল্যাংটন	→ ছোটো মাছ	→ বড়ো মাছ
অরণ্যের খাদ্যশৃঙ্খল :	সবুজ উদ্ভিদ	→ হরিণ	→ বাঘ/সিংহ	
স্থলভাগের খাদ্যশৃঙ্খল :	সবুজ উদ্ভিদ/ঘাস	→ ফড়িং	→ ব্যাঙ	→সাপ →ময়ূর

দুই মেরু অঞ্চলের খাদ্যশৃঙ্খল

কর্কর খাদ্যশৃঙ্খল [Detritus Food Chain]: যে খাদ্যশৃঙ্খলে পচা জৈববস্তু বা বিয়োজক স্তর থেকে শুরু করে খাদক স্তরে ধাপে ধাপে শক্তি স্থানান্তরিত হয়, তাদের **কর্কশ খাদ্যশৃঙ্খল** বলা হয়। বিজ্ঞানী Heald এবং Odum দক্ষিণ ফ্লোরিডার লবনাক্ত জলাভূমির ম্যানগ্রোভ অরণ্যের উপর ভিত্তি করে কর্কশ খাদ্যশৃঙ্খলের দৃষ্টান্ত দিয়েছিলেন। এখানে লবণাক্ত জলাভূমির ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের পাতা অগভীর উষ্ণ জলে ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া কর্তৃক বিয়োজিত হলে সেগুলিকে পতঙ্গের লার্ভা, নিমাটোডস্ ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, এদেরকেই **ডেট্রিটাস খাদক** বলা হয়। এদের আবার ছোটো ছোটো মাছ খাদ্যরূপে গ্রহণ করে। উদাহরণ— পচনশীল জৈববস্তু → ডেট্রিটাস কনজিউমার → ছোটো মাংশাসী মাছ → বড় মাংশাসী মাছ।

খাদ্য-শৃঙ্খলের প্রকারভেদ বাস্তুতন্ত্রে খাদ্য-খাদকের সম্পর্কের তভিত্তিতে আবার মোটামুটি তিনভাগে ভাগ করা যায়, যেমন—

[ক] শিকারী খাদ্যশৃঙ্খল [Predator Food Chain] : যে খাদ্যশৃঙ্খলে সাধারণত তৃণভোজী প্রাণিদের প্রাথমিক খাদকস্তর থেকে শুরু হয় এবং খাদ্য-খাদক সম্পর্কের ভিত্তিতে বৃহত্তর মাংশাসী প্রাণির স্তরে শেষ হয়, তাকেই **শিকারী খাদ্যশৃঙ্খল** বলা হয়।

যথা— ঘাসফড়িং → ব্যাং → সাপ → ময়ূর।

[খ] পরজীবী খাদ্যশৃঙ্খল [Parasitic Food Chain] : বাস্তুতন্ত্রের যে খাদ্যশৃঙ্খলে খাদ্য-খাদক সম্পর্ক বৃহৎ প্রাণি বা Host থেকে শুরু হয় এবং পরজীবী ক্ষুদ্র প্রাণিতে শেষ হয়, তাকে পরজীবী খাদ্যশৃঙ্খল বলা হয়।

যেমন— মানুষ → কৃমি →বিয়োজক।

[গ] মৃতজীবী খাদ্যশৃঙ্খল [Saprophytic Food Chain] : বাস্তুতন্ত্রে যে খাদ্যশৃঙ্খল শক্তির প্রবাহকে ভিত্তি করে মৃতজীবী বিয়োজক স্তরের মধ্যেই আবদ্ধ অর্থাৎ এরূপ খাদ্যশৃঙ্খলে মৃত ও গলিত জীবদেহ থেকে ক্রমান্বয়ে জীবাণুর দিকে শক্তিপ্রবাহ দেখা যায়, তাদের **মৃতজীবী খাদ্যশৃঙ্খল** বলে।

যথা—মৃত উদ্ভিদ/পচা জৈব পদার্থ → ছত্রাক → ব্যাকটেরিয়া।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর

প্রশ্নমান : ২/৩

প্রশ্ন জীব ভূগোল [Bio-geography] কাকে বলে?

উত্তর ভূগোলের যে শাখায় পৃথিবীর ওপর বন্টিত জীবকুল অর্থাৎ প্রাণি ও উদ্ভিদ কুলের জীবনচক্র, ভৌগোলিক বন্টন, তথা জীবনধারণ, শ্রেণিবিভাগ সম্পর্কিত যাবতীয় তথ্যাদি আলোচিত হয়, সেই শাখাকে **জীবভূগোল** [Bio-geography] বলা হয়। জীব ভূগোলকে আবার দুটি ভাগে ভাগ করা যায়— [a] প্রাণি ভূগোল [Zoo-geography] অর্থাৎ এই শাখায় প্রাণিদেরকেই বেশি প্রাধান্য দেওয়া হয় এবং [b] উদ্ভিদ ভূগোল [Phyto-geography] অর্থাৎ উদ্ভিদ সংক্রান্ত যাবতীয় আলোচনাই এই শাখায় প্রাধান্য পায়।

প্রশ্ন বাস্তুবিদ্যা [Ecology] কাকে বলে?

উত্তর 'Ecology' কথাটি 'Oikos' ও 'Logos' নামক দুটি গ্রীক শব্দ থেকে এসেছে। 'Oikos' শব্দটির অর্থ বাসস্থান বা 'home' এবং 'Logos' শব্দটির অর্থ হল Knowledge বা বিদ্যা। ১৮৫৫ সালে বিজ্ঞানী Ritter প্রথম 'Ecology' শব্দটি ব্যবহার করলেও ১৮৬৯-৭০ সালে **আর্নেস্ট হেকেল** প্রথম Ecology-কে একটি স্বতন্ত্র বিজ্ঞানের আখ্যা দেন।

সুতরাং বিজ্ঞানের যে শাখায় আমরা জীবের বাসস্থান সম্পর্কে জ্ঞানলাভ করতে পারি অর্থাৎ জীবের বাসস্থান সম্পর্কে আলোচনা করা হয়, তাকে **বাস্তুবিদ্যা** বা Ecology বলা হয়। Ecology কে বিষয় ভিত্তিতে দুটি ভাগে ভাগ করা যায়, যথা—

[i] প্রাণি বাস্তুবিদ্যা [Animal ecology] : যেখানে প্রাণির ওপর গুরুত্ব দেওয়া হয় এবং

প্রশ্ন ইকোটোন [Ecotone] কাকে বলে?

উত্তর ইকোটোন : দুটি ভিন্ন বাস্তুতন্ত্র যে অঞ্চল বরাবর মিলিত হয়, সেই অঞ্চলকেই বলা হয় ইকোটোন। এই অঞ্চলে সাধারণভাবে দুটি ভিন্নধর্মী বাস্তুতন্ত্রের মিলনে একটি মিশ্র বাস্তুতন্ত্র গড়ে ওঠে। উদাহরণ স্বরূপ উপকূল অঞ্চল যেখানে জলভাগ ও স্থলভাগ মিশেছে, মোহনা অঞ্চল যেখানে সমুদ্র ও নদী মিলিত হয়েছে ইত্যাদি। এই অঞ্চলে বসবাসকারী প্রাণি-উদ্ভিদরাজি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ হয়।

প্রশ্ন কেমো-অটোট্রফ [Chemo-autotroph] কাকে বলে?

উত্তর কেমো-অটোট্রফ : এদের রসায়নসংশ্লেষী স্ব-খাদ্য উৎপাদক জীব বলা হয়। এক্ষেত্রে এইসকল জীবেরা সৌরশক্তি বা সূর্যালোক ব্যবহার না করে oxidation বা জারণ প্রক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া [NH_3], হাইড্রোজেন [H], মিথেন [CH_4], সালফাইড ইত্যাদি অজৈব উপাদান থেকে নিজেদের দেহে খাদ্য প্রস্তুত করে থাকে। সাধারণতঃ জলাশয়ের কর্দমে যেখানে সাধারণত মুক্ত অক্সিজেন পাওয়া যায় না বা গভীর সমুদ্রে যেখানে গন্ধকের সন্ধান পাওয়া যায় সেখানেই এ ধরণের জীব দেখা যায়।

প্রশ্ন ফটো-অটোট্রফ [Photo-autotroph] কাকে বলে?

উত্তর ফটো-অটোট্রফ : এদের সালোকসংশ্লেষী স্ব-খাদ্য উৎপাদক জীব বলা হয় অর্থাৎ এইসব জীবেরা নিজেদের দেহে সূর্যালোকের ফোটন কণার উপস্থিতিতে ক্লোরোফিলের সাহায্যে কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন প্রভৃতি অজৈব উপাদানের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় নিজেদের রাসায়নিক খাদ্য তৈরি করে নেয়। যেমন—শৈবাল, সালোকসংশ্লেষকারী ব্যাক্টেরিয়া, সবুজ উদ্ভিদকল, ফাইটোপ্লাংকটন প্রভৃতি।

প্রশ্ন জীবভর [Bio-mass] কাকে বলে?

উত্তর জীবভর : যেকোন একটি ট্রফিক লেভেলের সজীব বস্তুর শুষ্ক ভরকে **জীবভব** বলে । উদাহরণ হিসাবে বলা যায় বা জীবভর নির্ণয়ের একটি পদ্ধতি হল এক বর্গমিটার এলাকায় উৎপন্ন মূলসহ গাছপালা সংগ্রহ করার পর তাদের শুকিয়ে ওজন করা হয়। ঐ সময় উদ্ভিদের শুষ্ক ওজন হচ্ছে এক বর্গমিটার অঞ্চলে উদ্ভিদের **জীবভর**।

বৈশিষ্ট্য : [ক] যেহেতু বিভিন্ন জীবের জলের পরিমাণ ভিন্ন তাই জীবভর নির্ণয় করার জন্য জীবের জলীয় উপাদান বাদ দেওয়া হয়। [খ] প্রতিটি ট্রফিক লেভেলে জীবভর পৃথকভাবে নির্ণয় করা হয়।

প্রশ্ন জীবমন্ডল [Biosphere] কাকে বলে?

উত্তর জীবমন্ডল [Biosphere] : পৃথিবীতে সমগ্র জীবগোষ্ঠীর বসবাসযোগ্য সমস্ত অঞ্চলসমূহকে একত্রে বলা হয় জীবমন্ডল বা Biosphere অর্থাৎ অন্যভাবে বলা যায় পৃথিবীর শিলামন্ডল, বারিমন্ডল, বায়ুমন্ডলের যতটা অংশজুড়ে প্রাণের স্পন্দন পাওয়া যায়, সেই অঞ্চলকেই **জীবমন্ডল** বলা হয়।

বিজ্ঞানী **J. Tivy** [1982] এর মতে "The organic world or biosphere is that part of the earth which contains living organisms—the biologically inhabitated soil, air and water."

বিজ্ঞানী **মার্শ ও গ্রসা** বলেন "The biosphere is the releam of living matter" অর্থাৎ সজীব পদার্থ অধ্যুষিত অঞ্চলকে জীবমন্ডল বলা হয়। আবার Strahler and strahler এর মতে "The biosphere encompasses all living organisms of the earth and the environments with which they intereacts"

বিজ্ঞানী **Odum** তাঁর **'Fundamentals of Ecology'** গ্রন্থে এই Biosphere কে Ecosphere ও বলেছেন।

প্রশ্ন **শক্তি প্রবাহ [Energy flow] কাকে বলে?**

উত্তর শক্তি [Energy] : পদার্থ বিজ্ঞানের ভাষায় কাজ করার সামর্থ্য বা ক্ষমতাকেই শক্তি [Energy] বলা হয়। অর্থাৎ "the ability to do work is called energy"।

বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহ [Energy flow in ecosystem] : বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রধান উৎস হল সৌরশক্তি। সূর্যের মোট উত্তাপের $^{1}/_{২০০,০০০,০০০.০}$ ভাগ ভূ-পৃষ্ঠে এসে পৌঁছায় ক্ষুদ্র তরঙ্গ রূপে। এই সৌরশক্তি উৎপাদকেরা অর্থাৎ সবুজ ক্লোরোফিলযুক্ত উদ্ভিদেরা আলোকশক্তিরূপে নিজ দেহে গ্রহণ করে সালোকসংশ্লেষের মাধ্যমে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে নিজেদের দেহে ধরে রাখে। এরপর সবুজ উদ্ভিদ অন্য কোনো খাদক দ্বারা ভক্ষিত হলে, এই উদ্ভিদের দেহ মধ্যস্থিত শক্তি ঐ খাদক মাধ্যমে এক জীব দেহ থেকে অন্য জীবদেহে স্থানান্তরিত হয়। শক্তির এই স্থানান্তরিত হওয়ার পদ্ধতিকেই বলা হয় **শক্তিপ্রবাহ**। **বলকিন ও কিলারের** মতে, "Energy flow is the movement of energy through an ecosystem from the external environment through a series of organisms and back to the external environment"।

প্রশ্ন **সম্প্রদায় [Community] কাকে বলে?**

উত্তর সম্প্রদায় [Community] : কোনো একটি নির্দিষ্ট বসতি অঞ্চলে ভিন্ন প্রকৃতির একাধিক জীবগোষ্ঠীর একত্র সমাবেশকে **সম্প্রদায়** বলা হয়।

পৃথিবীতে প্রধানতঃ দুই প্রকার সম্প্রদায় দেখা যায়। যথা—

[i] **প্রাণি সম্প্রদায়** [Animal Community], [ii] **উদ্ভিদ সম্প্রদায়** [Plant Community]।

[i] **প্রাণি সম্প্রদায়** : কোনো একটি পরিবেশে যখন একাধিক প্রাণিগোষ্ঠী একত্রে বসবাস করে, তাদের **প্রাণিসম্প্রদায়** বলা হয়। উদাহরণ— **পুকুরে বসবাসকারী জীব**।

[ii] **উদ্ভিদ সম্প্রদায়** : কোনো একটি পরিবেশে যখন একাধিক উদ্ভিদগোষ্ঠী স্বাভাবিক ভাবে একত্রে বেড়ে ওঠে, তখন তাদের **উদ্ভিদ সম্প্রদায়** বলা হয়। উদাহরণ— **যে কোনো বনভূমি**।

প্রশ্ন **বসতি [Habitat] কাকে বলে?**

উত্তর বসতি [Habitat] : যে ভৌত পরিবেশে জীব বাস করে তাকে জীবের **বসতি** বলে। নির্দিষ্ট ধরণের জীব শুধু নির্দিষ্ট পরিবেশে থাকে। মরুভূমির রুক্ষ অঞ্চলে যে ধরণের জীব বাস করে তাদের চিরহরিৎ বনাঞ্চলে দেখা যায় না। আবার মিঠা জলে যে জাতীয় মাছ বা অন্যান্য জীব বাস করে তাদের নোনা জলে পাওয়া যায় না।

প্রশ্ন **বাস্তুতান্ত্রিক নিচ্ [Ecological Niche] কাকে বলে?**

উত্তর **বাস্তুতান্ত্রিক নিচ্** : কোন জীবের আবাস বলতে শুধুমাত্র ভৌত শর্তকে বোঝায় না। পরিবেশের পরিবর্তন বা অন্যান্য জীব দ্বারা প্রাথমিক পরিবেশের স্থিরিকৃতিও স্বাভাবিক আবাসের মধ্যে পড়ে। আবাসের সঙ্গে কোন জীবের কার্যকরী সম্পর্ককে '**বাস্তুতান্ত্রিক নিচ্**' বলা হয়।

বৈশিষ্ট্য : [ক] একই রকমের আবাসে একধরণের বাস্তুতান্ত্রিক নিচ্ দেখতে পাওয়া যায়।

[খ] যদি কোন কারণে দুটি ভিন্ন প্রজাতি একই নিচ্-এ বসবাস করে তাহলে প্রজাতি দ্বয়ের মধ্যে প্রতিযোগিতা চলে যতক্ষণ না ঐ নিচ্ থেকে কোন একটি প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটে।