

## বাস্তুতন্ত্রের কার্যপ্রণালী Function of Ecosystem

পরিবেশ ভূগোলের আলোচনা ক্ষেত্রে এক বিরাট স্থান অর্জন করে রয়েছে বাস্তুতন্ত্র। বাস্তুতন্ত্রের সামগ্রিক আলোচনার মধ্যে অতি গুরুত্বপূর্ণ আলোচনা হল বাস্তুতন্ত্রের কার্যপ্রণালী। মূলত একটি বাস্তুতান্ত্রিক পরিবেশে যে নানান কার্য ক্রমাগত চলতে থাকে, সেই কার্যগুলির সামগ্রিকতাকে বাস্তুতান্ত্রিক কার্যপ্রণালী বলা হয়। একটি বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে প্রতিটি কার্য যখন এক এক করে সম্পাদিত হতে শুরু করে তখন এক একটি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রণালী গড়ে ওঠে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রণালীর মিলিত রূপ হল এক বৃহৎ প্রণালী, এই বৃহৎ প্রণালী বাস্তুতন্ত্রের সামগ্রিক কার্যপ্রণালী নামে পরিচিত। বাস্তুতন্ত্রের কার্যপ্রণালীর পরিমাণ ও গুণমান ব্যাপক বিস্তৃত প্রকৃতির। বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে সংঘটিত হওয়া যে কোনো একটি কার্যের সঙ্গে বাকী সকল কার্যাবলির এক গভীর ও নিবিড় সম্পর্ক বর্তমান। একটি বাস্তুতন্ত্রের যে কোনো একটি কার্যকারিতা অপর একটি কার্যকে বিশেষভাবে প্রভাবিত করে।

একটি বাস্তুতন্ত্রের সমগ্র জীবগোষ্ঠী এবং তার পারিপার্শ্বিক অজীব পরিবেশ একত্রিত ভাবে এক একক হিসাবে ক্রিয়াশীল থাকে। সাধারণত পৃথিবীর কোনো নির্দিষ্ট অঞ্চলের জীবকুল তার পারিপার্শ্বিক পরিবেশের সাথে নানান পদার্থ ও শক্তির আদান-প্রদানের মাধ্যমে একটি পরিবেশতন্ত্র গড়ে তোলে। পৃথিবীর কোনো নির্দিষ্ট অঞ্চলের জীব জনসংখ্যা, জীবগোষ্ঠী, পরিবেশের উপাদান, বাস্তুক্ষেত্র প্রভৃতি সবকিছুই বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্গত। এই কারণেই বাস্তুতন্ত্রকে বাস্তু-পরিবেশের কার্যকরী একক বলা হয়। বিশিষ্ট পরিবেশবিদ ওডামের মতে, “কোনো একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলের সমস্ত জীবকুল তার প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মাধ্যমে যে একক গড়ে তোলে, তাকে বাস্তুতন্ত্র বলে।” পরিবেশ অন্তঃস্থ প্রতিটি বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহের মধ্যে দিয়ে একটি স্পষ্ট খাদ্যসূত্রভিত্তিক গঠন গড়ে ওঠে। পৃথিবীর প্রত্যেকটি বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে থাকা অজীব ও সজীব অংশের

মধ্যে যথার্থরূপে পদার্থের বিনিময় ঘটে জীব ভূ-রাসায়নিক চক্রের মাধ্যমে। বাস্তুতন্ত্রের বিচ্ছিন্ন প্রণালী, বন্ধপ্রণালী ও মুক্ত প্রণালীর মধ্যে নানান কার্য সম্পাদিত হয়। বন্ধ প্রণালীতে, প্রণালী ও পরিবেশের মধ্যে শক্তির আদান-প্রদান কার্য সম্পাদিত হয়। একটি হয়। আবার মুক্ত প্রণালীতে, প্রণালী ও পরিবেশের মধ্যে শক্তি ও পদার্থের আদান-প্রদান কার্য সম্পাদিত হয়। একটি বাস্তুতন্ত্রের সামগ্রিক কার্যপ্রণালীতে বেশ কিছু উপাদানের উপস্থিতি লক্ষণীয়। এই উপাদান-সকলকে বাস্তুতন্ত্রের কার্যভিত্তিক উপাদান বলা হয়। বাস্তুতন্ত্রের কার্যভিত্তিক উপাদানগুলিকে মূলত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—(1) স্বভোজী কার্যভিত্তিক উপাদান ও (2) পরভোজী কার্যভিত্তিক উপাদান। পরভোজী কার্যভিত্তিক উপাদানকে আবার পুনরায় দুটি উপবিভাগে ভাগ করা যায়। যথা—(a) খাদক এবং (b) বিয়োজক।

একটি বাস্তুতন্ত্রের সামগ্রিক কার্য মূলত পাঁচটি পর্যায়ে বা ধাপে সুসম্পন্ন হয়। এই পাঁচটি পর্যায় বা ধাপ দ্বারা সামগ্রিক কার্যাবলি প্রণালীর রূপ ধারণ করে। নিম্নে এই পাঁচটি পর্যায় আলোচিত হল—

### ● শক্তির আহরণ (Energy Capture)

বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে যে কার্যক্রিয়া সম্পাদিত হয়, তার প্রথম ও প্রধান ধাপ হল শক্তির আহরণ। বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রধান উৎস হল—সূর্য। সূর্য থেকে আগত সৌরশক্তিই এই পর্যায়ে আহরিত হয়। মূলত স্বভোজী শ্রেণির জীব বা উৎপাদক বা সবুজ উদ্ভিদরাজি সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ার মধ্যে দিয়ে নিজ দেহে খাদ্য প্রস্তুতিকরণের জন্য সূর্য থেকে আগত সৌরশক্তিকে শোষণ করে। এই শোষিত শক্তি আবার পরবর্তী সময়ে উদ্ভিদরাজির দেহে পরিবর্তিত হয়ে অবস্থান করে। এই প্রকার পরিবর্তনে আলোকশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে পরিবর্তিত হয়।

### ● স্বভোজী শ্রেণির দ্বারা খাদ্যের প্রস্তুতি (Food Preparation by Autotroph Class)

বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে যে কার্যক্রম সম্পাদিত হয়, তার দ্বিতীয় পর্যায় হল স্বভোজী শ্রেণির দ্বারা খাদ্যের প্রস্তুতি। বাস্তুতন্ত্রের অন্তঃস্থ যে সমস্ত জীব নিজেদের দেহে নিজেদের প্রয়োজনীয় খাদ্য তৈরি করতে সক্ষম, সেই সমস্ত জীবদের স্বভোজী বা অটোট্রফ বলা হয়। স্বভোজী জীবগণ খাদ্যের প্রাপ্তির জন্য অপর কোনো জীবের ওপর কখনই নির্ভরশীল নয়। একটি বাস্তুতন্ত্রের প্রায় সকল সবুজ উদ্ভিদগণই স্বভোজীর ভূমিকা পালন করে। বাস্তুতন্ত্রের সবুজ উদ্ভিদরাজি বা উৎপাদকগণ সূর্য থেকে আগত সৌরশক্তির সাহায্য, জল ও কার্বন ডাই অক্সাইডের সহায়তায় এবং বায়ু, জল ও মাটি থেকে হরেক রকমের অজৈব উপাদান সংগ্রহকরণের মধ্য দিয়ে বিশেষ জৈব উপাদান তৈরি করে। এই জৈব উপাদানবিশেষ খাদ্য হিসাবে উদ্ভিদদেহে অবস্থান করে।

### ● খাদক দ্বারা খাদ্যের আহরণ (Food Capture by Consumer Class)

বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে যে কার্যাবলি সম্পাদিত হয়, তার তৃতীয় পর্যায় বা ধাপ হল খাদক দ্বারা খাদ্যের আহরণ। বাস্তুতন্ত্রের অন্তঃস্থ যে সমস্ত জীব নিজেদের দেহে নিজেদের প্রয়োজনীয় খাদ্য তৈরি করতে অক্ষম, তাদের খাদক বলা হয়। বাস্তুতন্ত্রের অন্তঃস্থ সকল খাদককুল খাদ্যের প্রাপ্তির জন্য প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষভাবে উৎপাদক বা সবুজ উদ্ভিদরাজির ওপর নির্ভরশীল। বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে উৎপাদক বা সবুজ উদ্ভিদকুল যে সমস্ত জৈব পদার্থ নিজ দেহে তৈরি করে, সেই সমস্ত জৈব পদার্থ খাদ্য-খাদক সম্পর্কের ভিত্তিতে বিভিন্ন খাদক স্তরগুলিতে শক্তি হিসাবে ছড়িয়ে পড়ে। এই ঘটনার ফলস্বরূপ সমগ্র খাদককুল সুস্থ ও স্বাভাবিকভাবে বেঁচে থাকার সুযোগ পায় এবং ক্রমাগত বংশবিস্তার করে থাকে বাস্তুতান্ত্রিক পরিবেশের মধ্যে।

### ● বিভিন্ন প্রক্রিয়া দ্বারা নানান অজৈব বস্তু বা উপাদানে রূপান্তর (Components Transfer by Different Process)

বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে যে কার্যক্রম সম্পাদিত হয় তার চতুর্থ পর্যায় বা ধাপ হল বিভিন্ন প্রক্রিয়া দ্বারা নানান অজৈব বস্তু উপাদানে রূপান্তর। এই পর্যায়ের অন্তঃস্থ বেশ কিছু প্রক্রিয়া বর্তমান। এই প্রক্রিয়াগুলি হল—বর্জন, রেচন, মৃত জীবদেহের গলন, মৃত জীবদেহের পচন প্রভৃতি। এই পর্যায়ে একধারে যেমন বর্জন ও রেচন প্রক্রিয়ার মধ্যে দিয়ে উদ্ভূত নানান প্রক

উপাদান বা বস্তু ধীরে ধীরে অজৈব বস্তু বা উপাদানে রূপান্তরিত হয়ে প্রাকৃতিক পরিবেশে মূলত মৃত্তিকার মধ্যে ফিরে যায়; তেমনি অন্যদিকে মৃত উদ্ভিদ বা মৃত প্রাণীর বিয়োজন, পচন ও গলনের মধ্যে দিয়ে নানান প্রকার অজৈব উপাদান বা বস্তু প্রাকৃতিক পরিবেশে মূলত মৃত্তিকার মধ্যে ফিরে যায়। শেষ আলোচ্য অজৈব উপাদান বা বস্তুগুলি বিয়োজকগণের সাহায্যে মৃত উদ্ভিদ বা প্রাণীর বিয়োজনের ফলে সৃষ্টি হয়।

### ● অজৈব উপাদানগুলি উদ্ভিদ দ্বারা খাদ্য প্রস্তুতির জন্য আহরণ (Plant Food Preparation by Abiotic Components)

বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে যে সামগ্রিক কার্যাবলি সম্পাদিত হয় তার পঞ্চম পর্যায় হল অজৈব উপাদানগুলি উদ্ভিদ দ্বারা খাদ্য প্রস্তুতির জন্য আহরণ। মৃত উদ্ভিদ বা মৃত প্রাণীর বিয়োজনের ফলে বিয়োজকদের দ্বারা যে সমস্ত অজৈব উপাদান প্রাকৃতিক পরিবেশে আগত হয়; সেই সমস্ত অজৈব উপাদানগুলিকে পুনরায় সবুজ উদ্ভিদ বা উৎপাদকগণ নিজেদের দেহে জৈব উপাদান তৈরি করার জন্য পরিবেশ থেকে সংগ্রহ করে। এর ফলে মৃত্তিকা অন্তঃস্থ পূর্ববর্তী অজৈব উপাদান এবং নব আগত অজৈব উপাদানগুলি একত্রে উদ্ভিদরাজির দেহে প্রবেশ করে জৈব উপাদান তৈরিতে সাহায্য করে। এই জৈব উপাদানসমূহই উদ্ভিদদেহে সৃষ্ট খাদ্য হিসাবে সংরক্ষিত থাকে।

উপরিউক্ত সমস্ত কার্যাবলিগুলি একত্রে এক চক্রাকার গঠন সৃষ্টি করে। সবুজ উদ্ভিদের দেহে অজৈব উপাদানের আগমন থেকে পুনঃআগমন পর্যন্ত এক চক্র সুসম্পন্ন হয়। উপরিউক্ত প্রত্যেকটি কার্যাবলির সঙ্গে প্রত্যেকটি কার্যাবলি এক নিবিড় সম্পর্কে আবদ্ধ। প্রত্যেকটি কার্য এককভাবে কিংবা যৌথ বাস্তুতন্ত্রের ওপর প্রভাব বিস্তার করে। বলাবাহুল্য, প্রত্যেকটি কার্যাবলিই যথেষ্ট মাত্রায় বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য রক্ষা করে।