

চতুর্দশ অধ্যায় পরিবেশ এবং বাস্তুতন্ত্র

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

পরিবেশ : আমাদের চারপাশের সবকিছু নিয়েই আমাদের পরিবেশ। পরিবেশে স্বতন্ত্র ধরনের অজীব ও জীব উপাদান থাকে।

বাস্তুতন্ত্র : যেকোনো একটি পরিবেশের অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবেশে যে তন্ত্র গড়ে উঠে তাকে বাস্তুতন্ত্র বলে।

বাস্তুতন্ত্রের উপাদান : বাস্তুতন্ত্রে অজীব এবং জীব এই দুটি প্রধান উপাদান নিয়ে গঠিত।

অজীব উপাদান : বাস্তুতন্ত্রের প্রাণহীন সব উপাদান অজীব উপাদান নামে পরিচিত। এই অজীব উপাদান আবার দুই ধরনের। যথা: (ক) অজৈব বা ভৌত উপাদান এবং (খ) জৈব উপাদান। অজীব উপাদানের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন প্রকার খনিজ লবণ, মাটি, আলো, পানি, বায়ু, তাপ, আর্দ্রতা ইত্যাদি। সকল জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষ জৈব উপাদান নামে পরিচিত।

জীব উপাদান : পরিবেশের সকল জীবন্ত অংশই বাস্তুতন্ত্রের জীব উপাদান। জীব উপাদানকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা : (ক) উৎপাদক, (খ) খাদক এবং (গ) বিয়োজক।

(ক) **উৎপাদক :** সবুজ উদ্ভিদ যারা সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে তারা উৎপাদক নামে পরিচিত।

(খ) **খাদক বা ভরক :** যে সকল প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে বা অন্য কোনো প্রাণী খেয়ে জীবন ধারণ করে তারাই খাদক বা ভরক নামে পরিচিত। বাস্তুতন্ত্রে তিন ধরনের খাদক রয়েছে। যেমন : i. প্রথম স্তরের খাদক, ii. দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং iii. তৃতীয় স্তরের খাদক বা সর্বোচ্চ খাদক

(গ) **বিয়োজক :** এরা পচনকারী নামেও পরিচিত। পরিবেশে কিছু অণুজীব আছে, বিশেষ করে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক যারা মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহের উপর ক্রিয়া করে। এসময় মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে, মৃতদেহ ক্রমশ বিয়োজিত হয়ে নানা রকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে রূপান্তরিত হয়।

বাস্তুতন্ত্রের প্রকারভেদ : প্রাকৃতিক পরিবেশে দু'ধরনের বাস্তুতন্ত্র রয়েছে। স্থলজ এবং জলজ বাস্তুতন্ত্র।

খাদ্য শৃঙ্খল : উৎস থেকে শুরব করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাই খাদ্যশৃঙ্খল।

যেমন : ঘাস → পতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ঈগল।

খাদ্যজাল : বাস্তুতন্ত্রে অসংখ্য খাদ্যশৃঙ্খল পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। খাদ্যশৃঙ্খলের এ ধরনের সংযুক্তিকে খাদ্যজাল বলা হয়।

বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহ : সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। প্রতি স্তরে শক্তি হ্রাস পেলেও বিয়োজক যখন বিভিন্ন মৃত জীবে বর্জ্য পদার্থে বিক্রিয়া ঘটায় তখন অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে মুক্ত হয়ে পুষ্টিভান্ডারে জমা হয়। এভাবে শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে। এ শক্তিপ্রবাহ একমুখী ও পুষ্টিদ্রব্যের এই প্রবাহ চক্রাকারে চলে।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

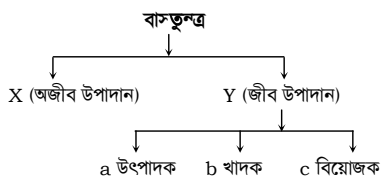
১. নিচের কোনটি প্রথম স্তরের খাদক?

- ক) ফাইটোপারায়কটন ● শামুক গ) বাঘ ঘ) বক

২. নিচের কোন খাদ্যশৃঙ্খলটি সঠিক?

- ক) ফাইটোপারায়কটন → ছোট মাছ → জুয়োপারায়কটন ● ফল → পতঙ্গ → পাখি
গ) ঘাস → কচ্ছপ → ছোটমাছ ঘ) ক্ষুদ্রিপানা → মাছ → শামুক

নিচের ছকটি লব কর এবং ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও



৫. বাংলাদেশের বনভূমিকে প্রধান কয়টি অঞ্চলে ভাগ করা হয়?

- ২টি ক) ৩টি গ) ৪টি ঘ) ৫টি

৬. বাস্তুসংস্থানের পুষ্টিদ্রব্যের প্রবাহ কিরূপ?

৩. নিচের কোনটি c এর অন্তর্ভুক্ত?

- ক) ফাইটোপারায়কটন গ) জুয়োপারায়কটন
● ব্যাকটেরিয়া ঘ) কীটপতঙ্গ

৪. উপরের ছকে—

- i. X এর উপর Y নির্ভরশীল
ii. a এর উপর b নির্ভরশীল
iii. a ও c পরস্পর নির্ভরশীল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii গ) i ও iii
ঘ) ii ও iii ● i, ii ও iii

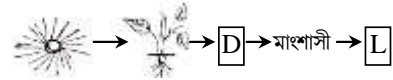
৭. কোন খাদ্যশৃঙ্খলটি সঠিক?

- ক) একমুখী গ) উভয়মুখী ● চক্রাকার ঘ) সরলরেখাকার
ঘ) হরিণ → ঘাস → বাঘ গ) বাঘ → হরিণ → ঘাস

৮. ২য় স্তরের খাদক কোনটি?
 ৯. কোনটি ফাইটোপরাফটন?
 ১০. অজীব উপাদান কয় ধরনের?
 ১১. কোনটিতে শক্তি সঞ্চিত হয়েছে?
 ১২. কোনটি সুন্দরবনের সর্বভুক?
 ১৩. কোনটি খাদ্যের মূল উৎস?
 ১৪. কোন উদ্ভিদ প্রতিদিন জোয়ার ভাটায় নিমজ্জিত হয় :
 ১৫. নিচের কোন খাদ্য শৃঙ্খল সঠিক?
 ১৬. কোনটি সর্বভুক প্রাণী?
 ১৭. প্রথম স্তরের খাদক কোনটি?
 ১৮. কোন জীবটি বিয়োজক?
 ১৯. জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষকে কী বলা হয়?
 ২০. কোনটি বিয়োজক?
 ২১. যারা প্রথম স্তরের খাদকদের খেয়ে বাঁচে তাদেরকে কী বলে?
 ২২. নিচের কোন খাদ্যশৃঙ্খলে বেশি শক্তি ব্যয় হয়?
 ২৩. সবুজ উদ্ভিদ কী নামে পরিচিত?
 ২৪. কোনটি ১ম স্তরের খাদক?
 ২৫. তৃতীয় স্তরের খাদক কোনটি?

২৬. যারা মৃত জীবদের উপর ক্রিয়া করে তাদের কী বলে?
 ২৭. পানিতে বসবাসকারী ক্ষুদ্র প্রাণীদের কী বলে?
 ২৮. নিচের কোনটি প্রথম স্তরের খাদক?
 ২৯. নিচের কোনটি সঠিক খাদ্যশৃঙ্খল?
 ৩০. কোনটি উৎপাদক?
 ৩১. প্রকৃতিতে সবুজ উদ্ভিদ—
 i. সৌরশক্তি ব্যবহার করে
 ii. সালোকসংশ্লেষণ ঘটায়
 iii. অক্সিজেনের যোগান দেয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩২. সুন্দরবনের মাটিতে—
 i. জোয়ার ভাটার পানি প্রবেশ করে
 ii. বাতাস চলাচল করে না
 iii. লবণের পরিমাণ বেশি
 নিচের কোনটি সঠিক?

নিচের চিত্র থেকে ৩৩ ও ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৩. প্রবাহ চিত্রের 'D' স্থানের জীবটি কী?
 ৩৪. 'L' এর বেত্রে বলা যায়—
 i. এরা পরজীবী
 ii. এরা মৃতজীবী
 iii. এরা পচনশীল জীবদেহে কাজ করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৫ ও ৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 অল্প তেলে ভাজা খাবার খেতে পছন্দ করলেও টক জাতীয় ফল ও শাকসবজি খেতে মোটেও পছন্দ করে না। এতে তার দাঁতের মাড়ি ফুলে গেছে এবং দাঁতের গোড়া দিয়ে রক্ত পড়ে।
 ৩৫. উদ্দীপকের প্রথমোক্ত খাবারে বিদ্যমান ভিটামিন—
 i. ডি
 ii. ই
 iii. কে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৬. অল্প কোন রোগে আক্রান্ত হয়েছে?
 i. স্কাভি
 ii. ম্যারাসমাস
 iii. রিকেটস
 চিত্রের আলোকে ৩৭ ও ৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



পাঠ ১ : বাস্তুতন্ত্র

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৯. ভূ-মণ্ডলের বিভিন্ন পরিবেশকে আমরা কয় ভাগে ভাগ করতে পারি? (জ্ঞান)
 ৩২ ● ৩ ৩৪ ৩৫
৪০. বৈদ্যুতিক সব উপাদান আমরা কোথা থেকে পাই? (জ্ঞান)
 ● পরিবেশ ৩৬ উদ্ভিদ
 ৩৭ মাটি ৩৮ সূর্য
৪১. বাস্তুতন্ত্রের উপাদানগুলোকে প্রধানত কোন দুইভাগে ভাগ করা হয়? (জ্ঞান)
 ৩৯ স্বভৌম ও পরভৌম ● জীব ও অজীব
 ৩৬ উর্বর ও অনূর্বর ৩৭ জলজ ও স্থলজ
৪২. বাস্তুতন্ত্রের সকল শক্তির মূল উৎস কী? (জ্ঞান)
 ৩৬ উৎপাদক ৩৭ খাদক ● সূর্য ৩৮ বিয়োজক
৪৩. নিচের কোনটির জন্য প্রাণীকুল উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল? (অনুধাবন)
 ৩৬ আলো ৩৭ পানি
 ৩৮ বীজ ● খাদ্য

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৪. ভূ-মণ্ডলের বিভিন্ন পরিবেশের বিভাগ- (অনুধাবন)
 i. স্বাদু পানি
 ii. লোনা পানি
 iii. স্থল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ● i, ii ও iii
৪৫. জীব ও অজীব উপাদানের মধ্যে ভারসাম্য ব্যাহত হওয়ার কারণ- (উচ্চতর দরতা)
 i. নদী থেকে শুধু এক প্রজাতির মাছ আহরণ
 ii. ফসলের মাঠে অত্যধিক সার প্রয়োগ
 iii. শিল্প কারখানার গরম পানি নদীতে ফেলা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ● ii ও iii ৩৮ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

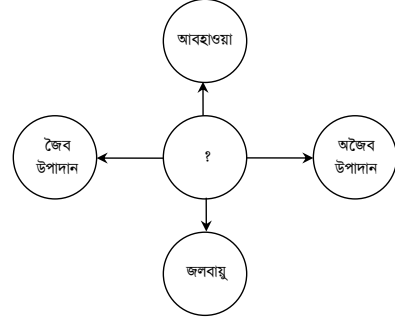
নিচের বৃক্টি দেখ এবং ৪৬ ও ৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩৭. উপরের চিত্রে সর্বোচ্চ খাদক কোনটি?

- ৩৬ ঘাস ৩৭ সাপ ৩৮ ঈদুর ● ঈগল

৩৮. উপরের প্রবাহ চিত্রটিকে বলে-

- ৩৬ উৎপাদক ৩৭ খাদ্য-শৃঙ্খল ● খাদ্যজাল



৪৬. '?' চিহ্নিত স্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)

- ৩৬ খাদ্যশৃঙ্খল ৩৭ শক্তিপ্রবাহ ● বাস্তুতন্ত্র ৩৮ খাদ্যজাল

৪৭. '?' হলো-

(উচ্চতর দরতা)

- i. উপাদানসমূহের নিবিড় সম্পর্ক ii. উপাদানসমূহের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া
 iii. উপাদানসমূহের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ৩৬ i ও ii ৩৭ i ও iii ৩৮ ii ও iii ● i, ii ও iii

পাঠ ২ : বাস্তুতন্ত্রের উপাদান

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৮. বাস্তুতন্ত্রে কারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা প্রস্তুত করতে পারে? (জ্ঞান)
 ৩৬ খাদক ● উৎপাদক
 ৩৭ দ্বিতীয় স্তরের খাদক ৩৮ বিয়োজক
৪৯. বাস্তুতন্ত্রে তৃণভোজী প্রাণীরা কোন স্তরের খাদক? (জ্ঞান)
 ● প্রথম ৩৭ দ্বিতীয় ৩৮ তৃতীয় ৩৯ চতুর্থ
৫০. মানুষ কোন ধরনের খাদক? (জ্ঞান)
 ৩৬ প্রথম স্তরের ৩৭ দ্বিতীয় স্তরের
 ৩৮ তৃতীয় স্তরের ● সর্বভুক
৫১. সৌরশক্তি নিজ দেহে প্রথম সঞ্চয় করে কে? (অনুধাবন)
 ৩৬ অনুঘটক ৩৭ বিয়োজক ● উৎপাদক ৩৮ খাদক
৫২. বাস্তুতন্ত্রে সালোকসংশ্লেষণে সক্ষম সব সবুজ উদ্ভিদ কোন শ্রেণির অন্তর্গত? (অনুধাবন)
 ৩৬ খাদক ● উৎপাদক ৩৭ বিয়োজক ৩৮ ভক্ষক
৫৩. কারা জৈব বস্তুকে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে?
 ৩৬ উৎপাদক ৩৭ খাদক ৩৮ ভক্ষক ● বিয়োজক
৫৪. মৃত জীবদেহ বিশিষ্ট হয়ে কী তৈরি হয়? (জ্ঞান)
 ● জৈব ও অজৈব পদার্থ ৩৭ পানি ও খনিজ লবণ
 ৩৮ নাইট্রোজেন ও হিউমাস ৩৯ নাইট্রোজেন ও লবণ
৫৫. কোনটি সর্বভুক? (জ্ঞান)
 ● মানুষ ৩৭ ব্যাঙ ৩৮ বক ৩৯ সাপ
৫৬. কোনটি জৈব উপাদান? (অনুধাবন)
 ৩৬ অক্সিজেন ৩৭ নাইট্রোজেন ৩৮ কার্বন ডাইঅক্সাইড ● হিউমাস

৫৭. নিচের কোনটি তৃতীয় স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
 ৐ কীটপতঙ্গ ৐ বাজপাখি ৐ গরু ৐ ব্যাঙ
৫৮. মাংসাশী বলে পরিচিত কারা? (অনুধাবন)
 ৐ প্রথম স্তরের খাদক ৐ দ্বিতীয় স্তরের খাদক
 ৐ তৃতীয় স্তরের খাদক ৐ বিয়োজক
৫৯. পচনকারী নামে পরিচিত কারা? (অনুধাবন)
 ৐ প্রথম স্তরের খাদক ৐ দ্বিতীয় স্তরের খাদক
 ৐ তৃতীয় স্তরের খাদক ৐ বিয়োজক
৬০. নিজ দেহে খাদ্য উৎপাদন করে কোনটি? (অনুধাবন)
 ৐ বিয়োজক ৐ উৎপাদক
 ৐ উৎপাদক ও খাদক ৐ বিয়োজক ও খাদক
৬১. উৎপাদক থেকে তৃতীয় স্তরের খাদক পর্যন্ত সাজালে কোনটি হবে? (উচ্চতর দরতা)
 ৐ মাছরাঙা → শৈবাল → মাছ → বাজপাখি
 ৐ মাছরাঙা → মাছ → শৈবাল → বাজপাখি
 ৐ শৈবাল → মাছ → মাছরাঙা → বাজপাখি
 ৐ শৈবাল → মাছরাঙা → মাছ → বাজপাখি

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬২. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজক— (অনুধাবন)
 i. ব্যাকটেরিয়া ii. ভাইরাস iii. ছত্রাক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৐ i ও ii ৐ i ও iii ৐ ii ও iii ৐ i, ii ও iii
৬৩. দ্বিতীয় স্তরের খাদক খেয়ে বেঁচে থাকে— (প্রয়োগ)
 i. শকুন ii. বাজপাখি iii. বাঘ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৐ i ৐ ii ৐ i ও ii ৐ ii ও iii
৬৪. প্রথম স্তরের খাদকদের বলা হয়— (অনুধাবন)
 i. উদ্ভিদভোজী ii. তৃণভোজী iii. শিকারী
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৐ i ৐ i ও ii ৐ i ও iii ৐ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৬৫ ও ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 বনে একটি গাছ ভেঙে পড়ে গেল এবং পরবর্তীতে পচতে শুরু করল। পচা গাছটিতে ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া, পিপড়া, উইপোকা, মাকড়সা ও ইঁদুর বাসা বাঁধল।

৬৫. উপরের কোনটি প্রথম স্তরের খাদক হিসেবে গণ্য? (প্রয়োগ)
 ৐ মস ৐ ছত্রাক ৐ মাকড়সা ৐ উইপোকা
৬৬. এখানে বিয়োজক কারা? (প্রয়োগ)
 ৐ ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া ৐ ব্যাকটেরিয়া, পিপড়া
 ৐ পিপড়া, উইপোকা ৐ মাকড়সা, ইঁদুর

পাঠ ৩-৫ : বাস্তুতন্ত্রের প্রকারভেদ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৭. সুন্দরবনের বনাঞ্চল কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
 ৐ ম্যানগ্রোভ ৐ ইকোটেরিয়াল বন
 ৐ মৌসুমি বন ৐ নিরক্ষীয় বন

৬৮. জলজ বাস্তুতন্ত্র কয় প্রকার? (জ্ঞান)
 ৐ ২ ৐ ৩ ৐ ৪ ৐ ৫
৬৯. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক কোনটি? (অনুধাবন)
 ৐ জুপাঙ্কটন ৐ ফাইটোপ্লাঙ্কটন ৐ ছত্রাক ৐ জীবাবু
৭০. নিচের কোনটি তৃতীয় স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
 ৐ চিথড়ি ৐ ছোট মাছ ৐ বোয়াল মাছ ৐ জুপাঙ্কটন
৭১. তৃতীয় স্তরের খাদক কোনটি? (অনুধাবন)
 ৐ ছোট মাছ ৐ চিথড়ি ৐ ব্যাঙ ৐ বক
৭২. সুন্দরবনের তৃতীয় স্তরের খাদক কোনগুলো? (প্রয়োগ)
 ৐ বানর ও চিত্রল হরিণ ৐ রয়েল বেঙ্গল টাইগার ও বন্য শূকর
 ৐ কুমির ও নানা ধরনের সাপ ৐ পাখি ও কীটপতঙ্গ
৭৩. অজীব উপাদান সালফার মাটিতে ফিরে আসে কিসের দ্বারা? (উচ্চতর দরতা)
 ৐ উৎপাদক ৐ উৎপাদক ও খাদক
 ৐ খাদক ও বিয়োজক ৐ জীব উপাদান
৭৪. পানিতে ভাসমান ও সঞ্চরমান ক্ষুদ্র উদ্ভিদগুলো কী? (জ্ঞান)
 ৐ খাদ্যজাল ৐ বিয়োজক ৐ খাদক ৐ উৎপাদক

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৫. পুকুরের অজীব উপাদানগুলো হলো— (অনুধাবন)
 i. পানি ii. অক্সিজেন iii. কার্বন ডাইঅক্সাইড
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৐ i ও ii ৐ i ও iii ৐ ii ও iii ৐ i, ii ও iii
৭৬. জলজ বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক— (প্রয়োগ)
 i. শেওলা ii. ঘাস iii. ফাইটোপ্লাঙ্কটন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৐ i ৐ i ও ii ৐ i ও iii ৐ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

চিত্র থেকে নিচের ৭৭ ও ৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৭৭. A চিহ্নিত অংশটির নাম কী? (প্রয়োগ)
 ৐ সূর্য ৐ খাদক ৐ উৎপাদক ৐ বিয়োজক
৭৮. চিত্রের B কোন স্তরের খাদক? (প্রয়োগ)
 ৐ প্রথম ৐ দ্বিতীয় ৐ তৃতীয় ৐ চতুর্থ

পাঠ ৬ ও ৭ : খাদ্য শৃঙ্খল ও খাদ্যজাল

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৯. উৎপাদক থেকে শুরু করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শৃঙ্খল আকারে খাদ্য ও খাদকের যে সারল ধারাবাহিকতা দেখা যায় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 ৐ বাস্তুতন্ত্র ৐ খাদ্যশৃঙ্খল ৐ বায়োম ৐ খাদ্যজাল
৮০. খাদ্যশৃঙ্খলে কাদের ভূমিকা সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ? (উচ্চতর দরতা)
 ৐ উৎপাদক ৐ প্রথম স্তরের খাদক
 ৐ দ্বিতীয় স্তরের খাদক ৐ সর্বভূক
৮১. নিচের কোন খাদ্য শৃঙ্খলটি সঠিক? [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
 ৐ মানুষ → গম → ইঁদুর ৐ ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর

১২. খাদ্যশৃঙ্খলের দৃষ্টিকোণ থেকে কোন জোড়া প্রাণীদের মধ্যে সম্পর্ক নেই?
 ● ঘোড়া - গাধা ৳ ঘাস - গরু ৴ ইঁদুর - বাজপাখি ৵ ব্যাঙ - সাপ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৩. খাদ্যশৃঙ্খলের উদাহরণ- (অনুধাবন)
 i. শস্য → সাপ → ইঁদুর → ঈগল
 ii. ঘাস → কীটপতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর
 iii. শেওলা → জলজ কীটপতঙ্গ → মাছ → মানুষ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৳ i ও ii ৴ i ও iii ● ii ও iii ৵ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছক অবলম্বনে ৮৪ ও ৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮৪. চিত্রে কয়টি খাদ্যশৃঙ্খল রয়েছে? (প্রয়োগ)
 ৳ ১ ৴ ২ ৵ ৩ ● ৪
৮৫. চিত্রে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক কোনটি? (প্রয়োগ)
 ● ঈগল ৴ শামুক ৵ ঘাসফড়িং ৶ খরগোশ

পাঠ ৮ ও ৯ : বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৬. অজীব পুষ্টি দ্রব্যগুলো খাদ্যশৃঙ্খলে চক্রাকারে প্রবাহিত হওয়ার পদ্ধতিকে কী বলে?
 ● পুষ্টি প্রবাহ ৴ খাদ্য প্রবাহ ৵ পুষ্টিতন্ত্র ৶ খাদ্যচক্র
৮৭. বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ কেমন? (অনুধাবন)
 ● একমুখী ৴ দ্বিমুখী ৵ ত্রিমুখী ৶ চতুর্মুখী
৮৮. বাস্তুতন্ত্রে খাদকদের অস্তিত্বের জন্য শক্তিপ্ৰাপ্তির দিক থেকে কোনটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ? (অনুধাবন)
 ৳ প্রথম স্তরের খাদক ৴ মাংসাশী ৵ উৎপাদক ৶ সর্বোচ্চ স্তরের খাদক
৮৯. সূর্যের যত আলো পৃথিবীতে আসে তার শতকরা কতভাগ সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কাজে লাগায়? (জ্ঞান)
 ● ২ ৴ ৩ ৵ ৪ ৶ ৫
৯০. সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কী জাতীয় খাদ্য তৈরি করে? (জ্ঞান)
 ৳ প্রোটিন ● শর্করা ৴ ফ্যাট ৵ মিনারেল
৯১. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি কোন শক্তিতে রূপান্তরিত হয়? (জ্ঞান)
 ৳ স্থিতি ৴ আলোক ● রাসায়নিক ৵ তাপ
৯২. বাজপাখি, সাপ, ঘাস ও ইঁদুরের মধ্যে শক্তিপ্রবাহের সঠিক পথ কোনটি?
 ৳ বাজপাখি → সাপ → ঘাস → ইঁদুর ৴ ঘাস → বাজপাখি → ইঁদুর → সাপ

- ঘাস → ইঁদুর → সাপ → বাজপাখি
 ৳ ইঁদুর → সাপ → ঘাস → বাজপাখি
 ৯৩. সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি প্রাণীতে স্থানান্তর করতে কে ভূমিকা রাখে?
 ● সবুজ উদ্ভিদ ৴ প্রথম স্তরের খাদক ৵ বিয়োজক ৶ দ্বিতীয় স্তরের খাদক

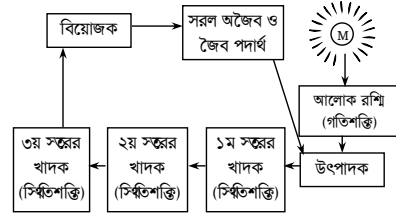
বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৪. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া চলার সময় সবুজ উদ্ভিদ ব্যবহার করে- (অনুধাবন)
 i. পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড
 ii. বিয়োজক ও উৎপাদক
 iii. ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ৴ i ও ii ৵ i ও iii ৶ ii ও iii
৯৫. শক্তি রূপান্তরের সময় উৎপাদক থেকে সরাসরি শক্তি যায়- (অনুধাবন)
 i. তৃণভোজী প্রাণীর দেহে
 ii. প্রথম স্তরের খাদকদের দেহে
 iii. সর্বোচ্চ খাদকদের দেহে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৳ i ৴ ii ● i ও ii ৵ i ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের প্রবাহচিত্রের সাহায্যে ৯৬ ও ৯৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

সূর্যের আলোকশক্তি কীভাবে বস্তুর আকারে বাস্তুতন্ত্রে আবর্তিত হয় তা নিচের চিত্রে দেখানো হলো-



৯৬. M চিহ্নিত স্থানে কী হবে? (প্রয়োগ)
 ৳ চাঁদ ● সূর্য ৴ প্রকৃতি ৵ পরিবেশ
৯৭. চিত্রে শক্তির উৎস - (উচ্চতর দরভা)
 i. M ii. উৎপাদক iii. বিয়োজক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ৴ i ও iii ৵ ii ও iii ৶ i, ii ও iii

পাঠ ১০ : পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৮. বৈচে থাকার সব রকম উপাদান আমরা কোথা থেকে পাই? (জ্ঞান)
 ৳ মাটি ৴ পানি ৵ বায়ু ● পরিবেশ
৯৯. প্রকৃতিতে ভারসাম্য বজায় রেখে চলে কোনটি? (জ্ঞান)
 ৳ পানি ৴ কার্বন ডাইঅক্সাইড ● বাস্তুতন্ত্র ৵ খাদ্যজাল
১০০. সুন্দরবনে কোন কোন উদ্ভিদ পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
 ৳ শাল, সেগুন, কেওড়া ৴ গজারি, শাল, গরান ● সুন্দরী, গরান, গেওয়া ৵ ইউকেলিপটাস, মেহগনি, কেওড়া
১০১. মাটি, পানি ও খনিজ লবণ বাস্তুতন্ত্রের কেমন উপাদান? (অনুধাবন)

- অজৈব ③ রাসায়নিক ④ জৈব ⑤ ভৌত
১০২. সুন্দরবনের উদ্ভিদের মূলের অগ্রভাগে কোনটি বিদ্যমান?
- ① পাতা ② মুকুল ③ পর্বমধ্য ● অসংখ্য ছিদ্র

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০৩. বাস্তুতন্ত্র হলো— (অনুধাবন)

- i. উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা
ii. জড় ও জীব পরিবেশের নিবিড় সম্পর্ক
iii. জীব সম্প্রদায়ের সাথে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ① i ● ii ও iii ② iii ③ i ও iii

১০৪. বাস্তুতন্ত্রের বেগ্রে— [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]

- i. মোটামুটি স্বনিয়ন্ত্রিত ii. স্বয়ংসম্পূর্ণ একক
iii. ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১০৫ ও ১০৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

সিডরের ফলে সুন্দরবনে হরিণের সংখ্যা উল্লেখযোগ্য হারে কমে গেল।

১০৫. কমে যাওয়া প্রাণীটি খাদ্যশৃঙ্খলের কোন স্তরের অন্তর্ভুক্ত?

[ভিকারবননিসা নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- ① উৎপাদক ● ১ম স্তরের খাদক
② ২য় স্তরের খাদক ③ ৩য় স্তরের খাদক

১০৬. উক্ত ঘটনার ফলে—

- i. বাঘের খাদ্যভাব দেখা দেবে ii. বাঘের সংখ্যা কমে যাবে
iii. বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ① i ও ii ② i ও iii ③ iii ● ii ও iii

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ফাহিম একটি বনে বেড়াতে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের গাছপালার মাঝে বিচিত্র রকমের প্রাণীর উপস্থিতি লব করল। এদের মধ্যে ছিল খরগোশ, হরিণ, বানর, বাঘ, শূকর ইত্যাদি প্রাণী। সে খেয়াল করল বনের একটি অংশে বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা হয়েছে আর সে অংশে ঐ সকল প্রাণীর উপস্থিতি খুবই কম।

ক. বাস্তুতন্ত্র কী?

খ. বিয়োজক বলতে কী বোঝায়?

গ. ফাহিমের দেখা জীবগুলো দিয়ে একটি খাদ্যশৃঙ্খল তৈরি করে শৃঙ্খলটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা অংশে প্রাণীর সংখ্যা কমে যাওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

▶▶ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. যেকোনো একটি পরিবেশের অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবেশের যে তন্ত্র গড়ে ওঠে, সেটিই বাস্তুতন্ত্র।

খ. বিয়োজক বলতে বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্গত আগুুবীর্ণক মৃতজীবী জীব যেমন : ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদিকে বোঝায়।

বিয়োজক মৃত উৎপাদক ও খাদকের জটিল দেহকে বিয়োজিত সরল করে। এই সরল জৈব যৌগের কিছু অংশ তারা খাদ্য হিসেবে নিজেরা গ্রহণ করে এবং বাকি অংশ অজৈব লবণ বা মৌলরূপে প্রকৃতিতে ফিরিয়ে দেয়। বিয়োজকদের দ্বারাই প্রকৃতিতে অজীব ও জীব উপাদানের মধ্যে ভারসাম্য রবিত হয়।

গ. ফাহিমের দেখা জীবগুলো নিয়ে ঐ বনে অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খল গড়ে উঠেছে। এগুলোর মধ্যে একটি খাদ্যশৃঙ্খল নিম্নরূপ:

ঘাস ও লতাগুল্ম → হরিণ → বাঘ

সূর্যের আলো ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় ঘাস ও লতাগুল্ম নিজেদের খাদ্য নিজেদের উৎপাদন করে। এগুলো উৎপাদক। এসব উৎপাদকদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। প্রথম স্তরের খাদক হরিণেরা বাঘ হরিণ শিকার করে তাদের খায়। এ খাদ্যশৃঙ্খলে বাঘ হলো সর্বোচ্চ স্তরের খাদক।

এসব উৎপাদক ও খাদকের মৃত্যুর পর বিয়োজকরা এদের দেহকে অজৈব যৌগে পরিণত করে। এভাবে ফাহিমের দেখা জীবগুলো দিয়ে ঐ বনে তৈরি খাদ্য শৃঙ্খলে জৈব ও অজৈব যৌগের মধ্যে ভারসাম্য রবিত হয়।

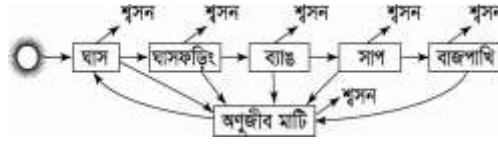
ঘ. বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা অংশে প্রাণীর সংখ্যা কমে যাওয়ার কারণ গাছপালার ওপর প্রাণীদের নির্ভরশীলতা।

একটি অঞ্চলের বাস্তুতন্ত্র কার্যকরী রাখার জন্য উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজক প্রত্যেকে একে অপরের ওপর নির্ভরশীল। একটিতে ঘাটতি হলে অন্যটিতে এর প্রভাব পড়ে।

ফাহিম বনে বেড়াতে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের গাছপালার মাঝে বিচিত্র ধরনের প্রাণীর উপস্থিতি লব করেছে। বনের গাছপালা হলো উৎপাদক। কিন্তু সে দেখেছে যে, বনের একটি অংশের বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলায় তার প্রভাব পড়েছে সরাসরি প্রথম স্তরের খাদক খরগোশ, হরিণ ও বানরের ওপর। খাদ্য ও আবাসস্থলের অভাবে। এসব জীব বনের অন্যত্র যেখানে তাদের খাবারের ভালো ব্যবস্থা আছে সেখানে সরে গেছে। প্রথম স্তরের খাদকের অভাবে সেখানে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও সর্বোচ্চ স্তরের খাদকদের বিচরণও অনেকাংশে কমে গেছে।

অতএব, উপরিউক্ত কারণেই বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা অংশে প্রাণীর সংখ্যা কমে গেছে।

প্রশ্ন-২ ▶ নিচের প্রবাহচিত্র লব করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. জৈব উপাদান কী?
 খ. খাদ্যজাল বলতে কী বুঝায়?
 গ. উপরের শৃঙ্খলটিতে শক্তিপ্রবাহ কীভাবে চলে? ব্যাখ্যা কর।
 ঘ. উদ্ভীপকে পুষ্টিপ্রবাহের চক্রটি কী প হবে? বিশ্লেষণ কর।

▶▶ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পরিবেশের সকল জীবমত অংশই বাস্তুতন্ত্রের জৈব উপাদান।
 খ. খাদ্যজাল বলতে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত অসংখ্য খাদ্যশৃঙ্খলের সংযুক্তিকে বোঝায়।
 বাস্তুতন্ত্রে অসংখ্য খাদ্যশৃঙ্খল থাকে। এসব খাদ্যশৃঙ্খল কোনো বিচ্ছিন্ন ঘটনা নয়। বরং বিভিন্ন খাদ্যশৃঙ্খল পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। খাদ্য শৃঙ্খলের এ ধরনের সংযুক্তিকে খাদ্যজাল বলা হয়।
 গ. উপরের শৃঙ্খলটিতে শক্তিপ্রবাহ একমুখী চক্রাকারে চলে। উপরের শৃঙ্খলটিতে প্রথম স্তরের খাদক ঘাস ফড়িং যখন ঘাস অর্থাৎ উৎপাদককে খায় তখন প্রকৃত শক্তি ঘাসের দেহ থেকে প্রথম স্তরের খাদকের দেহে চলে আসে। দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙ যখন প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িংকে গ্রহণ করে তখন স্বাভাবিকভাবে তার দেহে কম পরিমাণ শক্তি পরিবাহিত হয়। অনুরূপ সাপ যখন দ্বিতীয় স্তরের ব্যাঙ এবং বাজপাখি যখন তৃতীয় স্তরের সাপকে গ্রহণ করে তখন তাদের দেহে আরও কম পরিমাণ শক্তি প্রবাহিত হয়। সুতরাং খাদ্যশৃঙ্খলে আবশ্য শক্তি উৎপাদকের দেহ থেকে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত স্থানান্তরকালে প্রতিধাপে শক্তি বয় হয়। বয়প্রাপ্ত শক্তি কোনোভাবেই আর জীবদেহে ফিরে আসে না। সুতরাং শক্তিপ্রবাহ একমুখী।
 ঘ. উদ্ভীপকে পুষ্টিপ্রবাহ চক্রটি হবে চক্রাকার।
 উদ্ভীপকের ঘাস হলো উৎপাদক যা সূর্যের আলো ব্যবহার করে ও মাটি থেকে প্রয়োজনীয় পুষ্টি দ্রব্য গ্রহণ করে জটিল জৈব খাদ্য প্রস্তুত করে। সূর্য থেকে গ্রহীত শক্তি ঘাসের মধ্যে রাসায়নিক শক্তি রূপে জমা থাকে। এরপর ঘাস খাওয়ার মাধ্যমে এই শক্তিপ্রবাহিত হয় ঘাসফড়িংয়ের দেহে। তারপর খাদ্য-খাদকের সম্পর্কের দ্বারা এই শক্তি ক্রমাগত প্রবাহিত হয় ব্যাঙ, সাপ ও বাজপাখির দেহে। এসব প্রাণীর দেহে সঞ্চিত শক্তি আবার তাদের শ্বসনের মাধ্যমে পরিবেশে চলে আসে। বিভিন্ন স্তরের জীব মারা যাওয়ার পর তাদের মৃতদেহ মাটির উপর থেকে যায়। তখন বিয়োজক বা বিভিন্ন অণুজীব তাদের দেহকে বিয়োজন করে জৈব ও অজৈব দ্রব্যে পরিণত করে। এগুলো পরিবেশে মুক্ত পুষ্টিভান্ডারে জমা হয়। যা আবার সবুজ উদ্ভিদ যেমন ঘাস কাজে লাগায়। অর্থাৎ বাস্তুতন্ত্রের শক্তিপ্রবাহ যে উৎপাদ বা ঘাস থেকে শুরু হয়, আবার সেইখানেই ফিরে আসে।
 অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায় উদ্ভীপকের পুষ্টিপ্রবাহের চক্রটি চক্রাকারে অগ্রসর হয়।

প্রশ্ন-৩ ▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক্ষুদ্র ভাসমান উদ্ভিদ → কীটপতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ।

- ক. খাদ্যশৃঙ্খল কী? ১
 খ. তৃণভোজী প্রাণী বলতে কী বুঝায়? ২
 গ. উদ্ভীপকের শৃঙ্খলটির মাধ্যমে শক্তি প্রবাহ ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. কীভাবে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য রবিত হয় তা একটি খাদ্যশৃঙ্খলের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪

▶▶ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. উদ্ভিদ উৎস থেকে শুরব করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাই খাদ্যশৃঙ্খল।
 খ. তৃণভোজী প্রাণী বলতে উদ্ভিদভোজী প্রাণীদের বোঝায়। এরা বাস্তুতন্ত্রের প্রথম স্তরের খাদক। তৃণভোজী প্রাণীদের মধ্যে রয়েছে ছোট কীটপতঙ্গ থেকে শুরব করে অনেক বড় প্রাণী। যেমন : গরু, ছাগল ইত্যাদি।
 গ. উদ্ভীপকের রেখাচিত্রে একটি খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে শক্তি প্রবাহ দেখানো হয়েছে।

খাদ্যশৃঙ্খলটি নিম্নরূপ :

ক্ষুদ্র ভাসমান উদ্ভিদ → কীটপতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ।

জীবজগতের সকল শক্তির উৎস সূর্য। সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমে সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়।

উদ্ভীপকের খাদ্যশৃঙ্খলে উৎপাদক হলো, ক্ষুদ্র ভাসমান উদ্ভিদ বা ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন। এদেরকে খায় ১ম স্তরের খাদক কীটপতঙ্গ বা জুপার্যাঙ্কটন। এদেরকে আবার খায় ব্যাঙ যা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। পুনরায় দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙকে খায় সাপ। এটি সর্বোচ্চ খাদক। এভাবেই উদ্ভীপকের শৃঙ্খলটির মাধ্যমে শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে।

ঘ. বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য মোটামুটিভাবে স্বনিয়ন্ত্রিতভাবেই রবিত হয়। খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে প্রতিটি জীব পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। কোনো একটি পরিবেশে বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার অনুপাত মোটামুটিভাবে অপরিবর্তিত থাকে। পরিবেশে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটলেও বহু দিন পর্যন্ত প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় থাকে। একটি খাদ্যশৃঙ্খলের উদাহরণের সাহায্যে বিষয়টি ব্যাখ্যা করা হলো।

মনে করি, কোনো একটি বনে বাঘ, হরিণ, শূকর ইত্যাদি বাস করে।

খাদ্যশৃঙ্খলটি নিম্নরূপ :

বনের উদ্ভিদ → হরিণ → বাঘ

এ বনে বাঘের খাদ্য হলো হরিণ। হরিণের সংখ্যা বেড়ে গেলে বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে। কারণ বাঘ প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে হরিণের সংখ্যা কমে যাবে। হরিণ সংখ্যা কমে গেলে বাঘের খাদ্যাভাব দেখা দিবে। ফলে বাঘের সংখ্যাও কমে যাবে। আবার বাঘের সংখ্যা যদি কমে যায় তবে হরিণের সংখ্যা বেড়ে যাবে। এভাবে খাদ্য শৃঙ্খলে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে একটি এলাকার বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

প্রশ্ন-৪ ▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

অন্তরু তাদের পুকুরে ব্যাঙ, ছোট মাছ, বড় মাছ ও ছোট ছোট উদ্ভিদ দেখতে পেল। স্কুলে গিয়ে সে তার শিবককের নিকট এদের সহঅবস্থান জানতে চাইল।

- | | |
|---|---|
| ক. বাস্তুসংস্থান কী? | ১ |
| খ. খাদ্যশৃঙ্খল বলতে কী বুঝায়? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে পুকুরে কোন ধরনের খাদ্যশৃঙ্খল রয়েছে তা চিত্র ঐকে ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. অন্তরুর দৃশ্যকল্পে উপাদানগুলোর বাস্তুসংস্থান কীভাবে সম্পর্ক গড়ে তোলে বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶ ৪

ক. যেকোনো একটি পরিবেশের অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবেশে যে আন্তঃসম্পর্ক গড়ে ওঠে তাই বাস্তুসংস্থান।

খ. উদ্ভিদ উৎস থেকে শুরব করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে খাদ্যশৃঙ্খল বলতে তাই বোঝায়। যেমন—

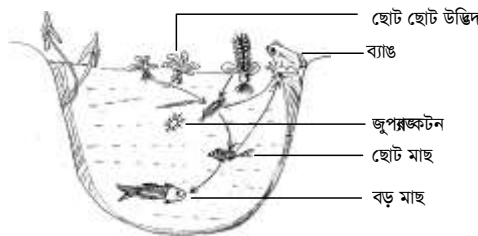
ঘাস → পতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ঈগল

বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদের ওপর খাদ্যের জন্য নির্ভরশীল প্রাথমিক স্তরের খাদক। এদের খায় দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং তাদের আবার খায় তৃতীয় স্তরের খাদকদের। এভাবে একটি বাস্তুতন্ত্রে সকল জীব (উদ্ভিদ ও প্রাণী) পৃথিচাহিদার দিক থেকে ধারাবাহিকভাবে সংযুক্ত থেকে গড়ে ওঠে খাদ্যশৃঙ্খল।

গ. উদ্ভীপকে পুকুরে যে খাদ্যশৃঙ্খল রয়েছে তা হলো—

ছোট ছোট উদ্ভিদ → ছোট মাছ → ব্যাঙ → বড় মাছ

নিচে খাদ্যশৃঙ্খলটি চিত্র ঐকে ব্যাখ্যা করা হলো।

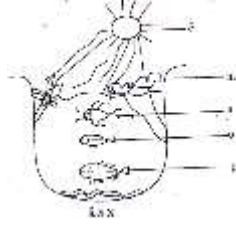


চিত্র : অন্তরুর দেখা দৃশ্যকল্পের পুকুরের খাদ্যশৃঙ্খল

ঘ. অন্তরুর দৃশ্যকল্পে উপাদানগুলো হলো ছোট ছোট উদ্ভিদ, ব্যাঙ, ছোট মাছ ও বড় মাছ। এ উপাদানগুলো জলজ বাস্তুসংস্থানের সদস্য। এসব উপাদান নিয়ে অন্তরুর দৃশ্যকল্পে বাস্তুসংস্থান সে সম্পর্ক গড়ে তোলে তা নিচে বর্ণনা করা হলো।

পুকুরে রয়েছে অজীব ও জীব উপাদান। অজীব উপাদানের রয়েছে পানি, দ্রবীভূত অক্সিজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং কিছু জৈব পদার্থ। এসব উপাদান জীব সরাসরি ব্যবহার করতে সক্ষম। জীব উপাদানের মধ্যে আছে উৎপাদক, বিভিন্ন স্তরের খাদক ও নানা রকমের বিয়োজক। পুকুরের বাস্তুসংস্থানের উৎপাদক হচ্ছে নানা ধরনের ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীর্ণক উদ্ভিদ যারা ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন নামে পরিচিত। রয়েছে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীর্ণক প্রাণী যারা জুপার্যাঙ্কটন নামে পরিচিত। বিভিন্ন প্রকার জলজ কীটপতঙ্গ, ছোট মাছ, ঝিনুক, শামুক ইত্যাদি যারা উৎপাদকদের খায় তারা প্রথম স্তরের খাদক। আবার এদেরকে যারা খায় আরও একটু বড় মাছ, ব্যাঙ এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এদেরকে আবার যারা খায় যেমন— কচ্ছপ, বক, সাপ এরা তৃতীয় স্তরের খাদক। এভাবেই অন্তরুর দৃশ্যকল্পে উপাদানগুলোর বাস্তুসংস্থান সম্পর্ক গড়ে তোলে।

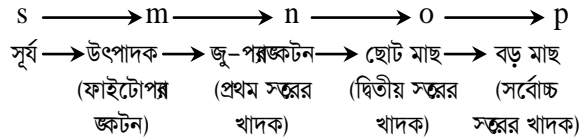
প্রশ্ন-৫▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. উৎপাদক কী? ১
- খ. বিয়োজক বলতে কী বুঝ? ২
- গ. দেখাও যে, m, n, o, p, s এর উপর নির্ভরশীল। ৩
- ঘ. পরিবেশের ভারসাম্য রবায় X এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶৫৫ ওনং প্রশ্নের উত্তর▶৫৫

- ক. উৎপাদক হলো সবুজ উদ্ভিদ যা নিজের খাদ্য নিজেই তৈরি করতে পারে।
- খ. সৃজনশীল ১ (খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. এখানে একটি পুকুরের বা জলজ বাস্তুসংস্থান দেখানো হয়েছে যেখানে S হলো সূর্য। এছাড়াও এখানে,
 m = ফাইটোপর্যায়কটন বা সবুজ উদ্ভিদ যা উৎপাদক
 n = কীটপতঙ্গ বা জু-পর্যায়কটন যা প্রথম স্তরের খাদক।
 O = ছোট মাছ বা দ্বিতীয় স্তরের খাদক
 P = বড় মাছ বা তৃতীয় স্তরের (সর্বোচ্চ স্তরের) খাদক।
 ছোট মাছকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে বড় মাছ বা তৃতীয় স্তরের খাদক শক্তি পেয়ে থাকে। ছোট মাছ আবার খাদ্য হিসেবে কীটপতঙ্গ বা জু-পর্যায়কটন খেয়ে থাকে। কীটপতঙ্গের দেহে শক্তি সঞ্চালিত হয় উৎপাদক বা ফাইটোপর্যায়কটন থেকে। দেহে শক্তি সঞ্চিৎ হয় তখন যখন এরা সূর্যের আলো ব্যবহার করে খাদ্য উৎপাদন করে।
 উদ্দীপকের পুকুরের বাস্তুসংস্থানে শক্তির এ প্রবাহ নিম্নে প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো।



- এভাবে সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণিতে স্থানান্তরিত হয়। কাজেই পৃথিবীতে বসবাসকারী সকল জীবই সূর্যের আলোর ওপর নির্ভরশীল। অতএব উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এটা স্পষ্টভাবে দেখা যায় যে, m, n, o এবং P শক্তির জন্য S এর ওপর নির্ভরশীল।
- ঘ. চিত্র X- এ একটি পুকুরের মাধ্যমে একটি জলজ বাস্তুতন্ত্র দেখানো হয়েছে পরিবেশের ভারসাম্য রবায় যা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যেকোনো পরিবেশে প্রতিটি জীব একে অন্যের ওপর নির্ভরশীল। খাদ্যাশৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। কোনো একটি পরিবেশে বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যা অনুপাত মোটামুটিভাবে অপরিবর্তিত থাকে। পরিবেশে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটলেও বহু দিন পর্যন্ত প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় থাকে। উদ্দীপকের চিত্র X এর বাস্তুতন্ত্রে P এর খাদ্য হলো O। O এর খাদ্য আবার n। O এর সংখ্যা বেড়ে গেলে n এর সংখ্যা কমে যাবে। কারণ O বেশি করে n খেতে থাকবে এবং P এর সংখ্যাও বেড়ে যাবে। কারণ P প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার P এর সংখ্যা বেড়ে গেলে এবং n এর সংখ্যা কমে গেলে খাদ্যের অভাবে এবং শিকার হয়ে O এর সংখ্যা কমে যাবে। স্বাভাবিকভাবেই P এর সংখ্যাও কমে যাবে এবং n এর সংখ্যা বেড়ে যাবে। এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে X পুকুরের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। অতএব, উপরিউক্তি আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, পরিবেশের ভারসাম্য রবায় X বা বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন-৬▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

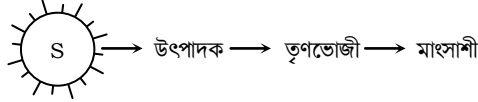
সাবিজা সুন্দরবন বেড়াতে গেল। সেখানে গিয়ে দেখে সুন্দরী, গরান, কেওড়া, গোলপাতা ইত্যাদি গাছের মূল মাটির উপর উঠে এসেছে। তাছাড়া সেখানকার পোকা-মাকড়, পাখি, হরিণ, বানর, কচ্ছপ, ঝরস, রয়েল বেঙ্গল টাইগার ইত্যাদি দেখে সাবিজা খুব আনন্দিত হলো।

- ক. খাদক কী? ১
- খ. পাখিকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলা হয় কেন? ২
- গ. উল্লিখিত স্থানের উদ্ভিদের মূল মাটির উপরে উঠে আসার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. খাদক হলো সে সকল প্রাণী যারা উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ বা অন্য কোনো প্রাণী খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।
- খ. পাখি প্রথম স্তরের খাদকদের খেয়ে বাঁচে বলে একে দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলা হয়।
যারা খাদ্য হিসেবে প্রথম স্তরের খাদকদের গ্রহণ করে তারা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এরা মাংসাশী বলেও পরিচিত যেমন-পাখি, ব্যাঙ ইত্যাদি। অর্থাৎ পাখি যেহেতু কীটপতঙ্গ খায় তাই তাকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলা হয়।
- গ. উল্লিখিত স্থানের উদ্ভিদের মূল মাটির উপরে উঠে আসার কারণ শ্বসনের জন্য অক্সিজেন গ্রহণ করা।
উল্লিখিত স্থানটি হলো সুন্দরবন। সাবিজা সুন্দরবনে বেড়াতে গিয়ে দেখল সুন্দরী, গরান, কেওড়া, গোলপাতা ইত্যাদি গাছের মূল মাটির ওপরে উঠে এসেছে। জোয়ার-ভাটার কারণে এ অঞ্চলের মাটির লবণাক্ততা বেশি। এ বনের মাটিও বেশ কর্দমাক্ত। কাজেই এর ভেতর দিয়ে বাতাস সহজে চলাচল করতে পারে না। তাই এখানকার উদ্ভিদের মূল মাটির নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির ওপরে উঠে আসে। এসব মূলের আগায় অসংখ্য ছিদ্র থাকে যার সাহায্যে উদ্ভিদ শ্বসনের জন্য বাতাস থেকে সরাসরি অক্সিজেন গ্রহণ করে।
অতএব, উপরিউক্ত কারণেই উদ্ভিদের মূল মাটির ওপরে উঠে আসে।
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত স্থানের ভারসাম্য রবায় জীবগুলোর মধ্যে একটি বাস্তুতন্ত্র ক্রিয়া করে, যার গুরুত্ব অপরিসীম।
উদ্ভীপকে উল্লিখিত স্থান হলো সুন্দরবন যার বৈশিষ্ট্য অন্যান্য বনভূমি থেকে আলাদা। এ বনের উল্লিখিতযোগ্য উদ্ভিদ হলো সুন্দরী, গরান, গেওয়া, কেওড়া ইত্যাদি। এরা এ বনের উৎপাদক। এ বনের উল্লিখিতযোগ্য প্রাণী রয়েছে বেঙ্গল টাইগার, চিতা বাঘ, বানর, কুমির, সাপ, পাখি এবং কীটপতঙ্গ। পোকামাকড়, পাখি, মুরগি, হরিণ এ বনের প্রথম স্তরের খাদক। বানর, কচ্ছপ, সারস ইত্যাদি দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এ বনের তৃতীয় স্তরের খাদকদের মধ্যে রয়েছে বাঘ, শূকর ইত্যাদি। এসবের মধ্যে শূকর সর্বভুক।
এ বনে বাঘের খাদ্য হলো হরিণ ও শূকর। এদের সংখ্যা বেড়ে গেলে বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। কারণ বাঘ প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে হরিণ ও শূকরের সংখ্যা কমে যায়। এদের সংখ্যা কমে গেলে বাঘের খাদ্যাভাব দেখা দেয়। ফলে বাঘের সংখ্যাও কমে যায়। আবার বাঘের সংখ্যা যদি কমে যায় তবে হরিণ ও শূকরের সংখ্যা বেড়ে যায়। এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে ঐ এলাকার বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।
অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে যে, উদ্ভীপকে উল্লিখিত স্থানের ভারসাম্য রবায় জীবগুলোর মধ্যে সৃষ্ট বাস্তুতন্ত্রের গুরুত্ব অপরিসীম।

▶▶ -৭▶▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. উৎপাদক কী? ১
- খ. খাদ্যজাল কী? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্ভীপকের তথ্যানুসারে সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্র আলোচনা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের 'S' সকল শক্তির উৎস- বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. উৎপাদক হলো সবুজ উদ্ভিদ যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে।
- খ. সৃজনশীল ২ (খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. সৃজনশীল ৬ (ঘ) নং উত্তরের অনুরূপ।
- ঘ. উদ্ভীপকের S হলো সূর্য। যা মূলত প্রকৃতি ও পরিবেশের সকল শক্তির উৎস।
বাস্তুতন্ত্রে সবুজ উদ্ভিদ হলো উৎপাদক। প্রাথমিক স্তরের খাদক বা তৃণভোজী খাদ্যের জন্য উৎপাদকের ওপর নির্ভরশীল। সূর্য থেকে প্রাপ্ত শক্তি যা উৎপাদকের দেহে সঞ্চিত থাকে তা প্রাথমিক স্তরের খাদকের দেহে প্রবাহিত হয়। এ শক্তি দ্বিতীয় স্তরের খাদকের দেহেও প্রবাহিত হয় যখন তারা প্রথম স্তরের খাদকদের খায়।
উদ্ভীপকের খাদ্যশৃঙ্খলেও দেখা যায় মাংসাশী প্রাণীরা প্রথম স্তরের খাদক তৃণভোজী খাদকদের খেয়ে শক্তি সংগ্রহ করে থাকে। তাহলে সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। এ প্রক্রিয়া চলার সময় সবুজ উদ্ভিদ বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক যৌগ যেমন : পানি, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড, আয়রন, সালফার ইত্যাদি ব্যবহার করে। অর্থাৎ প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
এ থেকেই বোঝা যায় পৃথিবীতে বসবাসকারী সকল জীবই সূর্যের আলোর ওপর নির্ভরশীল। অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্ভীপকের S তথা সূর্যই সকল শক্তির উৎস।

▶▶ -৮▶▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. খাদ্যজাল কী? ১
- খ. বিয়োজক কী—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রে উল্লিখিত জলজ বাস্তুতন্ত্রে বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. চিত্রের সামগ্রিক শক্তির প্রবাহ আলোচনা কর। ৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বাস্তুতন্ত্রে বিভিন্ন প্রজাতির দ্বারা আন্তঃ-সম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খলকে একত্রে খাদ্যজাল বলে।
- খ. সৃজনশীল ১(খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. চিত্রে জলজ বাস্তুতন্ত্রের একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ উদাহরণ দেখানো হয়েছে।
এতে আছে অজীব ও জীব উপাদান। অজীব উপাদানের মধ্যে রয়েছে পুষ্টিভান্ডার ও সূর্যালোক। জীব উপাদানের মধ্যে আছে উৎপাদক, প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক ও নানা রকমের বিয়োজক।
চিত্রে, জলজ বাস্তুতন্ত্রে যারা উৎপাদক তারা সূর্যালোক ও পুষ্টিভান্ডারের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। যার উপর অন্যান্য সকল প্রাণী প্রত্যব বা পরোবভাবে নির্ভরশীল। জলজ বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক ফাইটোপরাংকটন নামে পরিচিত। এতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণুবীৰণিক প্রাণীও থাকে। এরা জুয়োপরাংকটন নামে পরিচিত। ছোট মাছ যারা জুয়োপরাংকটনদের খায় তারা প্রথম স্তরের খাদক। আবার এদেরকে যারা খায় আরও একটু বড় মাছ এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এদের মারা যাবার পর ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক বিয়োজকের কাজ করে। বিয়োজিত দ্রব্যাদি আবার পুষ্টিভান্ডার হিসেবে উৎপাদক গ্রহণ করে।
এভাবে চিত্রের বাস্তুতন্ত্রে একটি খাদ্যশৃঙ্খল গড়ে উঠেছে।
- ঘ. চিত্রের বাস্তুতন্ত্রে দুটি খাদ্যশৃঙ্খল পরস্পরকে বেধে রেখে খাদ্যজাল গঠন করেছে। এদের শক্তির মূল উৎস সূর্য।
সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। তাহলে দেখা যায় উৎপাদক থেকে শক্তি যায় তৃণভোজী প্রাণীর দেহে। সেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে যায় সর্বোচ্চ খাদকে। এভাবেই শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে। প্রতি স্তরে শক্তি হ্রাস পেলেও বিয়োজক যখন বিভিন্ন মৃত জীবে বিক্রিয়া ঘটায় তখন অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে মুক্ত হয়ে পুষ্টিভান্ডারে জমা হয়। যা আবার সবুজ উদ্ভিদ কাজে লাগায়।
এ থেকে প্রমাণিত হয় যে চিত্রের বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিদ্রব্য চক্রাকারে প্রবাহিত হয় এবং শক্তিপ্রবাহ একমুখী।

প্রশ্ন-৯▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



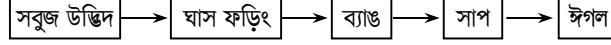
- ক. খাদক কী? ১
- খ. ম্যানগ্রোভ বনের উদ্ভিদের মূল মাটির নিচে না গিয়ে উপরে উঠে আসে কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের বাস্তুসংস্থানটি বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের শক্তির প্রবাহ বিশ্লেষণ কর।

▶▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. যে সকল প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে বা অন্য কোন প্রাণী খেয়ে জীবন ধারণ করে তারাই খাদক।

- খ. জোয়ার ভাটার কারণে ম্যানগ্রোভ অঞ্চলের মাটির লবণাক্ততা বেশি এবং এ মাটি বেশ কদমাক্ত। এজন্য, মূল মাটির নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে। এসব মূলের আগায় অসংখ্য ছিদ্র থাকে যার সাহায্যে উদ্ভিদ শ্বসনের জন্য বাতাস থেকে সরাসরি অক্সিজেন গ্রহণ করে।
- গ. সৃজনশীল ৮ (গ) নং উত্তরের অনুরূপ।
- ঘ. সৃজনশীল ৮ (ঘ) নং উত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন-১০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. খাদ্যজাল কাকে বলে? ১
- খ. বিয়োজক কী? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের রেখাচিত্রটি ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের রেখাচিত্রে ঘাসফড়িঙের উপদ্রব বেড়ে গেলে উদ্ভূত পরিস্থিতি বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বাস্তুতন্ত্রে বিভিন্ন প্রজাতির দ্বারা আন্তঃসম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খলকে একত্রে খাদ্যজাল বলে।
- খ. সৃজনশীল ১(খ) নং উত্তরের অনুরূপ।
- গ. উদ্দীপকের রেখাচিত্রে একটি খাদ্যশৃঙ্খল দেখানো হয়েছে। বেঁচে থাকার জন্য এরা একে অন্যের ওপর বিভিন্নভাবে নির্ভরশীল। রেখাচিত্রে সবুজ উদ্ভিদ সৌর-শক্তিকে ধারণ করে কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। রেখাচিত্রের উৎপাদক হচ্ছে সবুজ উদ্ভিদ। এদের খায় প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িং। এদেরকে আবার খায় দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙ। এদেরকে আবার সাপ খায়, এরা তৃতীয় স্তরের খাদক। এদের আবার ঈগলে খায়। এটি সর্বোচ্চ খাদক।
- ঘ. উদ্দীপকের রেখাচিত্রে দেখানো খাদ্যশৃঙ্খলে ঘাসফড়িং, ব্যাঙ, সাপ, ঈগল ইত্যাদি বাস করে। এতে ঘাসফড়িঙের খাদ্য হলো সবুজ উদ্ভিদ। এর উপদ্রব বেড়ে গেলে ব্যাঙের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে। কারণ ব্যাঙ প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার ঘাসফড়িং বেড়ে যাবার ফলে সবুজ উদ্ভিদ কমে যাবে। সবুজ উদ্ভিদ কমে গেলে ঘাসফড়িঙের খাদ্যাভাব দেখা দিবে। ফলে ব্যাঙের সংখ্যাও কমে যাবে। আবার ব্যাঙের সংখ্যা যদি কমে যায় তবে ঘাসফড়িং-এর সংখ্যা বেড়ে যাবে। এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে উক্ত খাদ্যশৃঙ্খলের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হবে। প্রকৃতিতে যেকোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বেশি বাড়তে পারে না। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে প্রতিটি জীব পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। সহজে এর কোনো একটি অংশ একেবারে শেষ হতে পারে না। কোনো একটি পরিবেশে বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার অনুপাত মোটামুটিভাবে অপরিবর্তিত থাকে। অতএব, দেখা যাচ্ছে যে উদ্দীপকের রেখাচিত্রে ঘাসফড়িঙের উপদ্রব বেড়ে গেলে সাময়িকভাবে প্রাকৃতিক ভারসাম্য বতিগ্রস্ত হবে তবে শেষ পর্যন্ত উদ্ভূত পরিস্থিতি পুনরায় ভারসাম্যপূর্ণ হয়ে যাবে।

প্রশ্ন-১১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. ফাইটোপ্লাঙ্কটন কী? ১
- খ. উৎপাদক বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 'S' এর শক্তি কীভাবে 'B'-তে পৌঁছায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের উপাদানগুলোর হ্রাস-বৃদ্ধি পরিবেশকে প্রভাবিত করে-বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. ফাইটোপ্লাঙ্কটন হলো পানিতে ভাসমান নানা ধরনের বৃদ্ধি আণুবীর্বাণিক উদ্ভিদ।

- খ. উৎপাদক বলতে সবুজ উদ্ভিদ বোঝায় যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে। যারা উৎপাদক তারা সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। যার ওপর বাস্তুতন্ত্রের অন্যান্য সকল প্রাণী প্রত্যয় বা পরোবভাবে নির্ভরশীল।
- গ. S হলো সূর্য এবং B হলো দ্বিতীয় স্তরের খাদক। S থেকে B তে শক্তি পৌঁছায় খাদ্যশৃঙ্খলের শক্তিপ্রবাহের মাধ্যমে।
চিত্রে একটি জলজ বাস্তুতন্ত্র দেখানো হয়েছে যেখানে উৎপাদক হলো ফাইটোপেরাঙ্কটন বা ব্লু জলজ উদ্ভিদ। এদের দেহে S এর শক্তি সঞ্চিত থাকে। এসব ফাইটোপেরাঙ্কটনকে খায় জলজ অণুজীব বা জু-পেরাঙ্কটন। ছোট ছোট মাছ বা প্রথম স্তরের খাদক এসব পেরাঙ্কটন খায় বলে তাদের দেহে ঐ শক্তি সঞ্চারিত হয়। আবার ছোট মাছগুলো খায় B অর্থাৎ একটু বড় মাছেরা যারা দ্বিতীয় স্তরের খাদ্য। ফলে সূর্যের শক্তি তাদের মধ্যেও পৌঁছায়। এভাবেই শক্তির প্রবাহ চলতে থাকে। অতএব, S বা সূর্যের শক্তি B বা দ্বিতীয় স্তরের খাদকে পৌঁছায় খাদ্যশৃঙ্খলের শক্তি প্রবাহের মাধ্যমে।
- ঘ. উদ্ভীপকের উপাদানগুলোর হ্রাস-বৃদ্ধি পরিবেশকে প্রভাবিত করে। যেহেতু বাস্তুতন্ত্রের প্রতিটি উপাদানই পরস্পরের ওপর নির্ভরশীল তাই তাদের হ্রাস-বৃদ্ধি পরিবেশকে প্রভাবিত করে।
উদ্ভীপকের বাস্তুতন্ত্রেও এ বিষয়টি প্রযোজ্য। পুকুরের বা জলজ বাস্তুতন্ত্রে সবুজ উদ্ভিদ বা উৎপাদক, জু-পেরাঙ্কটন, ছোট মাছ, বড় মাছ, অণুজীব ইত্যাদি বাস করে। জু-পেরাঙ্কটন ও ছোট মাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে বড় মাছের সংখ্যাও বৃদ্ধি পাবে। কারণ বড় মাছ প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার বড় মাছের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে ছোট মাছ ও জু-পেরাঙ্কটনের সংখ্যা কমে যাবে। এদের সংখ্যা কমে গেলে বড় মাছের খাদ্যত্যাগ দেখা দিবে। ফলে বড় মাছ ও জু-পেরাঙ্কটনের সংখ্যা কমে যাবে। এদের সংখ্যা কমে গেলে বড় মাছের খাদ্যত্যাগ দেখা দিবে। ফলে বড় মাছ কমে যাবে। এতে আবার ছোট মাছ ও জু-পেরাঙ্কটনের সংখ্যা বেড়ে যাবে। এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে পরিবেশের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।
উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায় যে, উদ্ভীপকের বাস্তুতন্ত্রের উপাদানগুলোর হ্রাস-বৃদ্ধি পরিবেশকে প্রভাবিত করে।

প্রশ্ন-১২▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



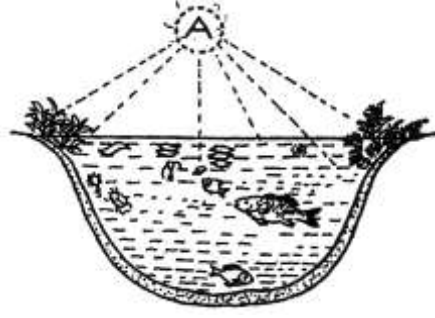
চিত্র: X

- | | |
|---|---|
| ক. বাস্তুতন্ত্র কাকে বলে? | ১ |
| খ. খাদ্যশৃঙ্খল বলতে কী বুঝায়? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের 'X' উপাদানটি ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকের 'P' প্রাণীটি সর্বভুক-যুক্তিসহ মতামত দাও। | ৪ |

▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যেকোনো একটি পরিবেশের অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবেশে যে তন্ত্র গড়ে ওঠে তাকে বাস্তুতন্ত্র বলে।
- খ. সৃজনশীল ৪(খ) নং উত্তর দেখ।
- গ. উদ্ভীপকে চিহ্নিত 'X' উপাদানটি উপাদানটি হলো সবুজ উদ্ভিদ যা বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক।
সবুজ উদ্ভিদ সূর্যালোকের উপস্থিতিতে নিজের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে সেজন্য তাদের উৎপাদক বলে। এরা সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে শক্তি উৎপন্ন করে। এ উৎপাদককে ১ম স্তরের খাদক, ১ম স্তরের খাদককে ২য় স্তরের খাদক, ২য় স্তরের খাদককে ৩য় স্তরের খাদক ভরণ করে শক্তি সঞ্চয় করে।
অর্থাৎ X উপাদানটি বা উৎপাদক বাস্তুতন্ত্রের অন্যান্য সকল প্রাণী প্রত্যয় বা পরোবভাবে বাঁচিয়ে রাখে।
- ঘ. উদ্ভীপকে 'P' প্রাণীটি সর্বভুক। কারণ, এটি সকল স্তরের খাবারই খায়।
'P' প্রাণীটি প্রথমে সবুজ উদ্ভিদ বা উৎপাদককে খাবার হিসেবে গ্রহণ করে। আবার P প্রাণীটি ১ম ও ২য় স্তরের খাদকদের খাবার হিসেবে গ্রহণ করে। অর্থাৎ P প্রাণীটি একাধিক স্তরের খাবার খায়। আর যে সকল প্রাণী একাধিক স্তরের খাবার খায় তাদের সর্বভুক প্রাণী বলে।
সুতরাং বলা যায়, P প্রাণীটি সর্বভুক।

প্রশ্ন-১৩▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বাস্তুতন্ত্রে কয় ধরনের খাদক রয়েছে? ১
- খ. পুকুরের বাস্তুতন্ত্র একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রটি অঙ্কন করে বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন উপাদান চিহ্নিত কর। ৩
- ঘ. ফাইটোপ্লাঙ্কটন না থাকলে চিত্রের বাস্তুতন্ত্রের ক্ষেত্রে কী ঘটবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. বাস্তুতন্ত্রে তিন ধরনের খাদক রয়েছে।
- খ. পুকুরের পানিতে বসবাসকারী ফাইটোপ্লাঙ্কটন সূর্যালোকের উপস্থিতিতে বিভিন্ন অজৈব উপাদানের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য উৎপাদন করে। প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক এরপর তৃতীয় স্তরের খাদকরা ধাপে ধাপে নিম্নস্তরের খাদকদের ভক্ষণ করে। এভাবে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের জীবগুলো পরস্পর পরস্পরের সঙ্গে খাদ্যাশৃঙ্খল বজায় রেখে চলে। সুতরাং পুকুরের বাস্তুতন্ত্র একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক।
- গ. সৃজনশীল ৪ (গ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. ফাইটোপ্লাঙ্কটন না থাকলে চিত্রের বাস্তুতন্ত্র ভেঙে পড়বে।
চিত্রে একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্র দেখানো হয়েছে যা একটি জলজ বাস্তুতন্ত্র। পুকুরের পানিতে ভাসমান ও সঞ্চরমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদকে ফাইটো-প্লাঙ্কটনগুলো (সবুজ উদ্ভিদ) উৎপাদক। এরা সূর্যালোকের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে। প্রথম স্তরের খাদক এদেরকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। প্রথম স্তরের খাদককে আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদককে তৃতীয় স্তরের খাদকরা খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ফাইটোপ্লাঙ্কটন না থাকলে পুকুরের প্রথম স্তরের খাদকরা খাদ্য পাবে না। এতে, দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্তরের খাদকদেরও খাদ্যগ্রহণ অনেকাংশে অসম্ভব হয়ে পড়বে। ফলে পুরো বাস্তুতন্ত্রস্থানের খাদ্যাশৃঙ্খলের ভারসাম্য বিঘ্নিত হবে।
অতএব ফাইটোপ্লাঙ্কটন না থাকলে চিত্রের বাস্তুতন্ত্রের অস্তিত্ব নষ্ট হতে পারে।

প্রশ্ন-১৪▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি বনভূমিতে আছে ঘাস এবং সে বনে বাস করে খরগোশ, সাপ, ফড়িং, ইঁদুর, ব্যাঙ, গিরগিটি ও বাজপাখি।

- ক. খাদ্যজাল কী? ১
- খ. খাদক ও বিয়োজকের মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখ। ২
- গ. উদ্দীপকে কয়টি খাদ্যাশৃঙ্খল আছে? দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বনভূমির একটি খাদ্যজাল দেখাও। ৪

▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. বাস্তুতন্ত্রে বিভিন্ন প্রজাতির দ্বারা আন্তঃসম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো খাদ্যাশৃঙ্খলকে একত্রে খাদ্যজাল বলে।
- খ. খাদক ও বিয়োজকের মধ্যে ২টি পার্থক্য নিম্নরূপ :

খাদক	বিয়োজক
১. খাদক উৎপাদকের তৈরি খাদ্য গ্রহণ করে পুষ্টি লাভ করে।	১. বিয়োজক মৃত জীবদেহ থেকে পুষ্টি লাভ করে।
২. খাদক তৃণভোজী, মাংসখী, এমনকি সর্বভুক হয়।	২. বিয়োজক মৃতজীবী প্রকৃতির হয়।

- গ. উদ্দীপকের বনভূমির বাস্তুতন্ত্রে প্রধানত ৬টি খাদ্যাশৃঙ্খল আছে। যেমন :

১. ঘাস → ঘাসফড়িং → গিরগিটি → বাজপাখি

২. ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → বাজপাখি

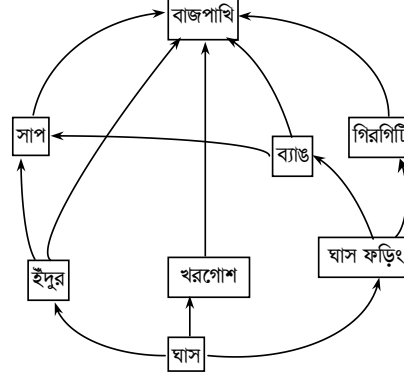
৩. ঘাস → খরগোশ → বাজপাখি

৪. ঘাস → ইঁদুর → বাজপাখি

৫. ঘাস → ইঁদুর → সাপ → বাজপাখি

৬. ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → বাজপাখি

ঘ. উদ্দীপকের বনভূমির জীবগুলো নিম্নে প্রদত্ত খাদ্যজাল তৈরি করে বসবাস করছে—



প্রশ্ন-১৫▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শেওলা → কীট পতঙ্গ → ছোট মাছ → বড় মাছ →

ক. উৎপাদক কী?

১

খ. খাদ্যশৃঙ্খল বলতে কী বুঝ?

২

গ. উদ্দীপকের জীবগুলি দিয়ে একটি জলজ বাস্তুতন্ত্রের চিত্র অঙ্কন করে ব্যাখ্যা কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে ছোটমাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে বাস্তুতন্ত্রের উপর কী প্রভাব পড়বে— বিশ্লেষণ কর।

৪

▶▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. উৎপাদক হলো সবুজ উদ্ভিদ যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে।

খ. সৃজনশীল ৪ (খ) নং উত্তর দেখ।

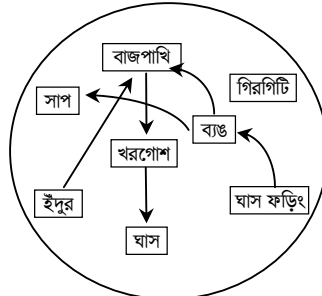
গ. সৃজনশীল ৪ (গ) নং উত্তরের অনুরূপ।

ঘ. উদ্দীপকের খাদ্য শৃঙ্খলটিতে শেওলা, কীটপতঙ্গ, ছোট মাছ, বড় ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদি বাস করে। এখানে শেওলা হলো উৎপাদক। এদের খেয়ে বেঁচে থাকে ছোট ছোট কীটপতঙ্গ। এরা প্রথম স্তরের খাদক। এদের আবার খায় ছোট মাছ যা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। ছোট মাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে এই খাদ্যশৃঙ্খলটি সাময়িকভাবে ভারসাম্যহীন হয়ে পড়বে। কারণ বেশি সংখ্যক ছোট মাছ বেশি করে কীটপতঙ্গ খেতে শুরব করবে। ফলে কীটপতঙ্গের সংখ্যা কমে যাবে। ফলে ছোট মাছও খাদ্যের অভাবে কমে যাবে। এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে উক্ত খাদ্যশৃঙ্খলের ভারসাম্য বজায় থাকবে।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের খাদ্যশৃঙ্খলে ছোটমাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে আপাতদৃষ্টিতে বাস্তুতন্ত্রের ওপর বিরূপ প্রভাব পড়বে কিন্তু প্রকৃতপক্ষে ভারসাম্য বজায় থাকবে।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন-১৬



উপরে একটি বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক, প্রথম স্তরের, দ্বিতীয় স্তরের ও তৃতীয় স্তরের খাদকদের দেখানো হয়েছে।

ক. খাদ্যজাল কাকে বলে?

১

- খ. উৎপাদক ও খাদকের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২
- গ. চিত্রে কী দেখানো হয়েছে? আলোচনা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীবগুলো সম্ভাব্য যে খাদ্যজাল সৃষ্টি করেছে তা রেখাচিত্রের দ্বারা দেখাও এবং কী কী খাদ্যশৃঙ্খল দেখা যাবে তা দেখাও। ৪
- প্রশ্ন-১৭** ঐশী পুকুরে গোসল করার সময় ব্যাঙ, ছোটমাছ, বড়মাছ ও ছোট ছোট উদ্ভিদ দেখতে পেল। বাড়ি ফিরে এসব জীবের একত্রে বসবাস সম্পর্কে তার বিজ্ঞান শিবক চাচার নিকট জানতে চাইলে তিনি ঐশীকে বাস্তুতন্ত্র বিস্তারিত বুঝিয়ে বলেন।
- ক. প্রাকৃতিক পরিবেশে কয় ধরনের বাস্তুতন্ত্র রয়েছে? ১
- খ. সর্বোচ্চ খাদক কখন প্রাথমিক বা গৌণ স্তরের খাদক হয়ে থাকে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ঐশীর পুকুরে কোন ধরনের খাদ্যশৃঙ্খল রয়েছে তা ঐকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ঐশীর পুকুরে উপাদানগুলো নির্দিষ্ট বাস্তুসংস্থানে কীভাবে সম্পর্ক গড়ে তোলে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-১৮▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- হায়দার হোসেন সাহেব ইলিশ মাছ খেতে খুব ভালবাসেন। বাজারে প্রচলিত একটি মাছ তার অত্যন্ত প্রিয়। প্রচলিত অর্থে সেটি মাছ হলেও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণ থেকে তা পতঙ্গ সদৃশ প্রাণী। প্রাণীটি লোনা ও স্বাদু দু'ধরনের পানিতেই বাস করে।
- ক. ইলিশ মাছ কোন পর্বের অন্তর্গত? ১
- খ. গোলকৃমি যে পর্বের অন্তর্গত তার কিছু বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
- গ. উদ্ভীপকের প্রাণীটিতে উপস্থিত খাদ্য উপাদান, তার উৎসসহ অভাবজনিত সমস্যাসমূহ উল্লেখ কর। ৩
- ঘ. জলজ পরিবেশে প্রাণীটি যে খাদ্যশৃঙ্খলের অন্তর্গত তা বিশ্লেষণ কর। ৪

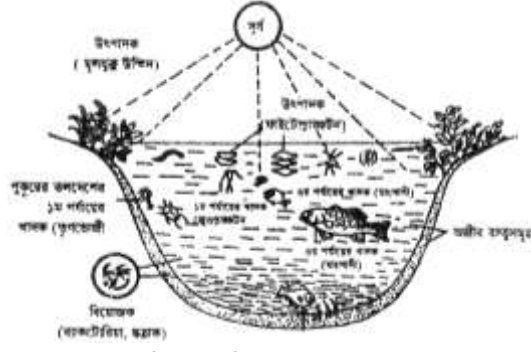
▶◀ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. ইলিশ মাছ কর্ডাটা (Chordata) পর্বের অন্তর্গত।
- খ. গোলকৃমি নেমাটোডা (Nematoda) পর্বের অন্তর্গত। এর কিছু বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেওয়া হলো :
- দেহ নলাকার ও পূর্ব ত্বক দ্বারা আবৃত।
 - পৌষ্টিক ও নালী সম্পূর্ণ, মুখ ও পায়ু ছিদ্র উপস্থিত।
 - শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত।
 - সাধারণত একলিঙ্গ।
- গ. উদ্ভীপকের প্রাণীটি হচ্ছে চিথড়ি। চিথড়িতে উপস্থিত খাদ্য উপাদান হল আমিষ।
- আমিষের প্রধান উৎস হল মাছ, মাংস, ডিম, দুধ ইত্যাদি খাদ্য। খাদ্যে পরিমিত প্রয়োজনীয় জৈব আমিষ বা মিশ্র আমিষ না থাকলে শিশুর দেহে আমিষের অভাবজনিত সমস্যার সৃষ্টি হয়। দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও গঠন ব্যাহত হয়। দেহে বৃদ্ধি বন্ধ বা স্থগিত থাকলে শিশু পুষ্টিহীনতায় ভোগে। এর অভাবে শিশুদের কোয়াশিয়র ও মেরাসমাস রোগ দেখা দেয়।
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণী হল চিথড়ি যা মূলত জলজ পরিবেশে বসবাস করে।
- স্থলজ পরিবেশে সূর্যালোকের উপস্থিতিতে পরিবেশে বিদ্যমান সবুজ উদ্ভিদসমূহ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। এরা হলো উৎপাদক। পানিতে রয়েছে অতিক্ষুদ্র আণুবীর্ভিক প্রাণী যা জু-পরাঙ্কটন নামে পরিচিত। এরা সবুজ উদ্ভিদ থেকে এদের খাবার গ্রহণ করে তাই এরা হল প্রথম স্তরের খাদক। চিথড়ি জু-পরাঙ্কটনকে খাবার হিসেবে গ্রহণ করে বিধায় এরা হল দ্বিতীয় স্তরের খাদক। নিম্নে খাদ্য শৃঙ্খলটি ছক আকারে দেখানো হলো :
- সূর্য → সবুজ উদ্ভিদ → জু-পরাঙ্কটন → চিথড়ি।

■ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন-----//

প্রশ্ন ১১ চিত্রসহকারে একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্র বর্ণনা কর।

উত্তর : পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক হচ্ছে নানা ধরনের ভাসমান ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক জীব। ক্ষুদ্র উদ্ভিদদের ফাইটোপ্লাঙ্কটন এবং ক্ষুদ্র প্রাণীদের জু-প্লাঙ্কটন বলে। ফাইটোপ্লাঙ্কটন হলো উৎপাদক কিন্তু জু-প্লাঙ্কটন প্রথম স্তরের খাদক। বিভিন্ন প্রকার জলজ কীট-পতঙ্গ, ছোট মাছ, ঝিনুক, শামুক ইত্যাদি যারা উৎপাদকদের খায় তারা প্রথম স্তরের খাদক। এদেরকে যারা খায় আরও একটু বড় মাছ তারা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এদের যারা খায় যেমন : কচ্ছপ, বক, ব্যাঙ এরা তৃতীয় স্তরের খাদক। পুকুরে মৃত জীবের উপর ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক বিয়োজকের কাজ করে। এভাবে পুকুরে বসবাসকারী এসব জীবসম্প্রদায় এবং ঐ স্থানের অজীব উপাদানের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার দ্বারা পুকুরের বাস্তুতন্ত্র গঠিত হয়েছে।



চিত্র : একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্র

প্রশ্ন ২ ২ ২ প্রকৃতি কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করে আলোচনা কর।

উত্তর : প্রকৃতি বাস্তুতন্ত্রের মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য রবা করে।

সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরির জন্য অজীব উপাদান যেমন: সূর্যালোক, মাটি, পানি, খনিজ লবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রভৃতির ওপর নির্ভরশীল। সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সূর্যালোকের উপস্থিতিতে মাটি থেকে সংগৃহীত পানি, খনিজ লবণ ও বায়ুর কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাহায্যে শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে। জীব উপাদানের অন্তর্গত প্রথম স্তরের খাদক সবুজ উদ্ভিদকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। প্রথম স্তরের খাদককে আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদককে তৃতীয় স্তরের খাদকরা খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। বাস্তুতন্ত্রে অন্য জীব উপাদান বিয়োজক, মৃত উৎপাদক ও খাদকের দেহের বিয়োজন ঘটিয়ে সরল জৈব যৌগে পরিণত করে। এ সকল জৈব যৌগের কিছু অংশ বিয়োজকরা গ্রহণ করে এবং বাকি অংশ অজৈব লবণ বা মৌলরূপে প্রকৃতিতে ফিরিয়ে দেয়। এ সকল পরিবর্তিত উপাদানকে গ্রহণ করে উৎপাদক পুনরায় খাদ্য উৎপাদন করে। ফলে বাস্তুতন্ত্রের উপাদানগুলোর জোগান বজায় থাকে। সুতরাং প্রকৃতিতে বিভিন্ন উপাদান একে অন্যের ওপর বিশেষভাবে নির্ভরশীল।

এভাবে প্রকৃতি পরিবেশে জীব ও জড়ের মধ্যে ভারসাম্য রবা করে।

■ প্রজেক্ট ----- //

পরিবেশের কয়েকটি খাদ্যাশৃঙ্খল পর্যবেক্ষণ কর। পর্যবেক্ষণ শেষে এসব খাদ্যাশৃঙ্খল ব্যবহার করে পোস্টার কাগজে খাদ্যজাল তৈরি কর এবং শ্রেণিতে প্রদর্শন কর।

উত্তর : আমাদের নিকট পরিবেশে নিম্নলিখিত খাদ্যাশৃঙ্খলগুলো দেখা যায়—

১. ঘাস → ফড়িং → গিরগিটি → বাজপাখি
২. ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ → বাজপাখি
৩. ঘাস → খরগোশ → বাজপাখি
৪. ঘাস → ইঁদুর → বাজপাখি
৫. ঘাস → ইঁদুর → সাপ → বাজপাখি
৬. ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → বাজপাখি

এই ৬টি খাদ্যাশৃঙ্খল ব্যবহার করে একটি পোস্টার তৈরি করি। খাদ্যাশৃঙ্খলগুলো নিম্নরূপ একটি খাদ্যজাল তৈরি করে।



চিত্র : পরিবেশের একটি খাদ্যজাল

অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

■ জ্ঞানমূলক ----- //

প্রশ্ন ১ ১ ১ বাস্তুতন্ত্রের প্রধান উপাদান কয়টি?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রের প্রধান উপাদান দুইটি।

প্রশ্ন ২ ২ ১ একটি বাস্তুতন্ত্রে কয় শ্রেণির উপাদান অংশগ্রহণ করে?

উত্তর : একটি বাস্তুতন্ত্রে দুই শ্রেণির উপাদান অংশগ্রহণ করে।

প্রশ্ন ৩ ৩ ১ উৎপাদক কী?

উত্তর : যে জীব নিজের খাদ্য নিজেই উৎপাদনে সক্ষম তাকে উৎপাদক বলে।

প্রশ্ন ৪ ৪ ১ বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক কারা?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে সবুজ উদ্ভিদরাই উৎপাদক।

প্রশ্ন ৫ ৫ ১ প্রথম স্তরের খাদক কাকে বলে?

উত্তর : যেসব খাদক সরাসরি উৎপাদককে ভক্ষণ করে বেঁচে থাকে, তাদের প্রথম স্তরের খাদক বলে।

প্রশ্ন ১৬ ৥ দ্বিতীয় স্তরের খাদক কাকে বলে?

উত্তর : যেসব খাদক প্রথম স্তরের খাদককে ভক্ষণ করে বেঁচে থাকে, তাদের দ্বিতীয় স্তরের খাদক বলে।

প্রশ্ন ১৭ ৥ তৃতীয় স্তরের খাদক কাকে বলে?

উত্তর : যেসব খাদক দ্বিতীয় স্তরের খাদককে ভক্ষণ করে বেঁচে থাকে, তাদের তৃতীয় স্তরের খাদক বলে।

প্রশ্ন ১৮ ৥ সর্বভুক কাকে বলে?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রের যেসব প্রাণী একাধিক স্তরের খাবার খায় তাদের সর্বভুক বলা হয়।

প্রশ্ন ১৯ ৥ প্লাঙ্কটন কী?

উত্তর : পানিতে ভাসমান ও সঞ্চরমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক জীবকে প্লাঙ্কটন বলে।

প্রশ্ন ২০ ৥ ফাইটোপ্লাঙ্কটন কাকে বলে?

উত্তর : পানিতে ভাসমান ও সঞ্চরমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদকে ফাইটোপ্লাঙ্কটন বলে।

প্রশ্ন ২১ ৥ জু-প্লাঙ্কটন কাকে বলে?

উত্তর : পানিতে বসবাসকারী সঞ্চরমান আণুবীক্ষণিক প্রাণীকে জু-প্লাঙ্কটন বলে।

প্রশ্ন ২২ ৥ প্রাকৃতিক পরিবেশে কত ধরনের বাস্তুতন্ত্র দেখা যায়?

উত্তর : প্রাকৃতিক পরিবেশে দুই ধরনের বাস্তুতন্ত্র দেখা যায়।

প্রশ্ন ২৩ ৥ সুন্দরবন কী নামে পরিচিত?

উত্তর : সুন্দরবন ম্যানগ্রোভ বন নামে পরিচিত।

প্রশ্ন ২৪ ৥ খাদ্য ও খাদকের মধ্যকার সম্পর্কে কী বলা হয়?

উত্তর : খাদ্য ও খাদকের মধ্যকার সম্পর্কে খাদ্যশৃঙ্খল বলা হয়।

প্রশ্ন ২৫ ৥ বাস্তুতন্ত্রে শক্তির মূল উৎস কী?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে শক্তির মূল উৎস সূর্য।

প্রশ্ন ২৬ ৥ বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিস্তর কীভাবে প্রবাহিত হয়?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিস্তর প্রবাহিত হয় চক্রাকারে।

■ অনুধাবনমূলক -----//

প্রশ্ন ১ ৥ উৎপাদক ও বিয়োজকের মধ্যে পার্থক্য কী?

উত্তর : উৎপাদক ও বিয়োজকের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

উৎপাদক	বিয়োজক
১. উৎপাদক স্বেভোজী।	১. বিয়োজক পরভোজী।
২. উৎপাদক পরিবেশের অতীব উপাদান থেকে খাদ্য তৈরি করে।	২. বিয়োজক মৃত জীবদেহ থেকে পুষ্টি লাভ করে।
৩. উৎপাদকের দেহে ক্লোরোফিল থাকে।	৩. বিয়োজকের দেহে ক্লোরোফিল থাকে না।

প্রশ্ন ২ ৥ একটি বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক গোষ্ঠীর বিনাশ ঘটলে কী ঘটতে পারে?

উত্তর : উৎপাদক গোষ্ঠীর বিনাশ ঘটলে বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খল ভেঙে পড়বে।

বাস্তুতন্ত্রে প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে উৎপাদক কর্তৃক প্রস্তুতকৃত খাদ্য গ্রহণ করে একটি বাস্তুতন্ত্রের সমগ্র জীবজগৎ বেঁচে থাকে। সুতরাং উৎপাদক গোষ্ঠীর বিনাশ ঘটলে খাদ্যের অভাবে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে এবং জীবকুলের ধ্বংস অনিবার্য।

প্রশ্ন ৩ ৥ মানুষকে সর্বভুক প্রাণী বলা হয় কেন?

উত্তর : মানুষ সকল স্তরের খাদ্য খায় বলে সর্বভুক প্রাণী বলা হয়।

মানুষ যখন ডাল, ভাত, আলু ইত্যাদি খায় তখন প্রথম স্তরের খাদক। যখন মাছ খায় তখন দ্বিতীয় স্তরের খাদক। আবার যখন মাংস খায় তখন তৃতীয় স্তরের খাদক। মানুষ এরূপ একাধিক স্তরের খাদ্য খায় বলে মানুষকে সর্বভুক প্রাণী বলা হয়।

প্রশ্ন ৪ ৥ একটি খাদ্যশৃঙ্খলের যেকোনো একটি উদ্ভিদ বা প্রাণী যদি লুপ্ত হয়ে যায় তবে কী ঘটবে?

উত্তর : খাদ্যশৃঙ্খলের মধ্যে যদি কোনো কারণে একটি উদ্ভিদ বা প্রাণী লুপ্ত হয়ে যায় তবে অন্যান্য উদ্ভিদ বা প্রাণী ওই উদ্ভিদ বা প্রাণীর খাদ্য গ্রহণ করা শুরু করবে। নিজেদের মধ্যেই অন্যান্য উদ্ভিদ বা প্রাণী ওই খাদ্য গ্রহণ পরিবর্তিত হয়ে যাবে এবং একটা সময়ের পর প্রাকৃতিক ভারসাম্য ফিরে আসবে।

প্রশ্ন ৫ ৥ খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর।

উত্তর : খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

খাদ্যশৃঙ্খল	খাদ্যজাল
১. ছোট প্রাণী থেকে শুরু করে বড় প্রাণী পর্যন্ত শৃঙ্খল আকারে শক্তি প্রবাহের সরল ধারাবাহিকতাকে খাদ্যশৃঙ্খল বলে।	১. সম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খলকে একত্রে খাদ্যজাল বলে।
২. খাদ্যশৃঙ্খল শুরু হয় সবচেয়ে ছোট প্রাণী দিয়ে আর সমাপ্ত হয় সবচেয়ে বড় প্রাণী দিয়ে।	২. খাদ্যজাল শুরু হয় একটি খাদ্যশৃঙ্খল দিয়ে আর এর সমাপ্তি ঘটে বেশ কয়েকটি খাদ্য শৃঙ্খল একত্র হওয়ার মাধ্যমে।
৩. একটি বাস্তুতন্ত্রে কয়েকটি খাদ্যশৃঙ্খল থাকতে পারে।	৩. একটি বাস্তুতন্ত্রে একটি খাদ্যজাল দেখা যায়।

প্রশ্ন ৬ ৥ স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহ কীভাবে ঘটে তা একটি প্রবাহ চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

উত্তর : একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহ যেভাবে ঘটে নিচে প্রবাহ চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো—

সবুজ উদ্ভিদ → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → চিল

(উৎপাদক) (প্রথম স্তরের খাদক) (দ্বিতীয় স্তরের খাদক) (তৃতীয় স্তরের খাদক) (সর্বোচ্চ স্তরের খাদক)

প্রশ্ন ৭ ৥ পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে যদি বড় মাছের সংখ্যা বেড়ে যায় তাহলে কী ঘটবে ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে যদি বড় মাছের সংখ্যা বেশি হয়ে যায় তাহলে পুকুরে কোনো ছোট মাছ থাকবে না এবং ক্ষুদ্র উদ্ভিদ ও প্লাঙ্কটনের সংখ্যা প্রচুর বেড়ে যাবে। ফলে পুকুরের পানি দূষিত হয়ে যাবে এবং অক্সিজেনের অভাব হয়ে বড় মাছগুলো মরে যাবে।

প্রশ্ন ৮ ৥ প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা মূল্যায়ন কর।

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রের দরুন প্রকৃতিতে ভারসাম্য বজায় থাকে। অর্থাৎ একটি জীব অপর একটি জীবকে খাদ্য শৃঙ্খলে বেঁধে রাখে। ফলে কোনো জীবের সংখ্যা বাড়তে কিংবা সহজে নির্মূল হতে দেয় না। প্রকৃতিতে জীবের সংখ্যার সমতা বজায় থাকে। যেমন: প্রকৃতিতে যদি কোনো কারণে একটি জীবের সংখ্যা বেড়ে যায় তবে অন্যান্য জীবের সংখ্যা এমনভাবে পরিবর্তিত হবে যাতে বাড়তি জীবের সংখ্যা কমে আবার পূর্ব অবস্থায় ফিরে আসে।

প্রশ্ন ১১ : বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহের প্রধান বৈশিষ্ট্য কী কী?

ক. শক্তিপ্রবাহ একমুখী।

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো:

খ. প্রত্যেক পুষ্টিস্তরে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে।