


ত্রয়োদশ অধ্যায়

জীবের পরিবেশ

Biosphere



Arthur George Tansley
ব্রিটিশ পরিবেশ বিজ্ঞানী আর্থার জর্জ ট্যানসলে (১৮৭১-১৯৫৫) সর্বপ্রথম ১৯৩৫ সালে ইকোসিস্টেম শব্দটি ব্যবহার করেন। ইকোসিস্টেম হলো বাস্তুজিয়ার মূল কার্যকরী একক। যার অর্থ বাস্তুতন্ত্র বা স্ফুটন।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- **বাস্তুতন্ত্র** : কোনো একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলের নির্দিষ্ট পরিবেশে সজীব এবং নিজীব উপাদানের সম্পর্ক ও পারস্পরিক ক্রিয়াকে বাস্তুতন্ত্র (Eco-system) বলে।
- **মিথষ্ক্রিয়া** : প্রাকৃতিক পরিবেশে উদ্ভিদ ও প্রাণী এবং উভয় প্রকার জীব ও জড় পদার্থের মধ্যে শক্তি ও বস্তু আদান-প্রদানকে বলা হয় মিথষ্ক্রিয়া। মিথষ্ক্রিয়ায় যথাযথ পারস্পরিক আন্তঃসম্পর্ক বর্তমান।
- **জড় উপাদান** : বাস্তুতন্ত্রের প্রাণহীন সব উপাদান জড় বা অজীব উপাদান নামে পরিচিত। এই জড় উপাদান (ক) অজৈব এবং (খ) জৈব এ দুই ধরনের হয়। পানি, বায়ু এবং মাটিতে অবস্থিত খনিজ পদার্থ অর্থাৎ যেসব পদার্থ কোনো জীবদেহ থেকে আসেনি সেগুলো বাস্তুতন্ত্রের অজৈব উপাদান। আর সকল জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষ জৈব উপাদান নামে পরিচিত।
- **ভৌত উপাদান** : যেসব উপাদান মিলে একটি অঞ্চলের আবহাওয়া ও জলবায়ু গড়ে ওঠে সেসব উপাদানকে বলা হয় কোনো বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান। সূর্যালোক, তাপমাত্রা, জলীয় বাষ্প, বায়ুর চাপ ও বায়ুপ্রবাহ, উচ্চতা ইত্যাদি বাস্তুতন্ত্রকে নানাভাবে প্রভাবিত করে। এগুলো বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান।
- **জীবজ উপাদান** : পরিবেশের সব জীবন্ত অংশই বাস্তুতন্ত্রের জীবজ উপাদান। বাস্তুতন্ত্রে সব জীব যে ধরনের ভূমিকা রাখে তার ওপর ভিত্তি করে এসব জীবজ উপাদান (ক) উৎপাদক, (খ) খাদক এবং (গ) বিয়োজক এ তিনভাগে ভাগ করা হয়। সবুজ উদ্ভিদ যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে তারা উৎপাদক নামে পরিচিত। যেসব প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে জীবনধারণ করে তারা খাদক বা ভরক নামে পরিচিত। যেসব অণুজীবী মৃতদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে এবং মৃতদেহকে বিয়োজিত করে মাটি বা পানির সাথে মিশিয়ে দেয় তাদের বিয়োজক বলে।
- **খাদক স্তর** : বাস্তুতন্ত্রে প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় এ তিন স্তরের খাদক শ্রেণি রয়েছে। যেসব প্রাণী উদ্ভিদভোজী বা তৃণভোজী তারা প্রথম স্তরের খাদক। যেমন : গরু, ছাগল, হরিণ, পায়রা, কীটপতঙ্গ, মশার শূককীট, অতি ক্ষুদ্র প্রাণী, জুয়োপর্যাংকটন ইত্যাদি। যারা প্রথম স্তরের খাদকদের খেয়ে বাঁচে তারা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। যেমন : ছোট মাছ, পাখি, ব্যাঙ, মানুষ, কুকুর, নেকড়ে, টিকটিকি, মাকড়সা ইত্যাদি। যারা দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের খায় তারা তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। যেমন : কচ্ছপ, বক, শকুন, বাজপাখি, হাঙর, কুমির, বাঘ, সিংহ, মানুষ, শোল, বোয়াল, ভেটকি ইত্যাদি।
- **উৎপাদক** : উৎপাদক নিজের খাবার নিজেই তৈরি করতে পারে, অন্য কোনো জীবের ওপর খাদ্যের জন্য নির্ভর করতে হয় না। স্বভোজী উদ্ভিদগুলোই উৎপাদক।
- **খাদ্যশিকল** : একটি নির্দিষ্ট বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত একজীব থেকে অপর জীবের শক্তি প্রবাহের ফলে উৎপাদক থেকে শুরব করে তৃতীয় স্তরের খাদক পর্যন্ত বিভিন্ন জীবের মধ্যে যে একটি শিকল সৃষ্টি হয় তাকে খাদ্যশিকল বলে। শক্তি উৎপাদক থেকে ক্রমশ প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় স্তরের খাদকদের মধ্যে শিকলের মতো স্থানান্তরিত হতে থাকে এবং খাদ্যশিকল গঠন করে। বিভিন্ন প্রকার বাস্তুতন্ত্রে খাদ্যশিকল বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যথা: ১. শিকারজীবী খাদ্যশিকল, ২. পরজীবী খাদ্যশিকল ও ৩. মৃতজীবী খাদ্যশিকল। যে খাদ্যশিকলে খাদকগুলো শিকার ধরে খায় তাকে শিকারজীবী খাদ্যশিকল, পোষকদেহ থেকে যারা খাদ্য গ্রহণ করে তাদের পরজীবী খাদ্যশিকল এবং জীবের মৃতদেহ যারা খাদ্যের উৎস হিসেবে বেছে নেয় তাদের মৃতজীবী খাদ্যশিকল বলে।
- **খাদ্যজাল** : প্রকৃতিতে একটি বাস্তুতন্ত্রের জীব সম্প্রদায়ের মধ্যে বিচ্ছিন্নভাবে কোনো খাদ্যশিকল কার্যকরী না থেকে অনেক কয়টি খাদ্যশিকলে বিভক্ত দেখা যায়। অনেক খাদ্যশিকল বিভিন্ন প্রজাতির প্রাণী দ্বারা পরস্পরের সঙ্গে আন্তঃসম্পর্কযুক্ত। বিভিন্ন প্রজাতির দ্বারা আন্তঃসম্পর্কযুক্ত অনেক খাদ্যশিকলকে একত্রে খাদ্যজাল বলে। উদাহরণ হিসেবে কোনো একটি তৃণভূমির খাদ্যশিকলে ঘাস ইঁদুর, খরগোশ ও ঘাসফড়িং কর্তৃক ভবিত হয়। ইঁদুর বাজপাখির দ্বারা অথবা সাপ দ্বারা ভবিত হয়। সাপ আবার বাজপাখি দ্বারা ভবিত হয়। ঘাসফড়িং ব্যাঙ অথবা পাখি এবং সাপ বাজপাখি দ্বারা ভবিত হয়।
- **বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিপ্রবাহ** : উদ্ভিদ অজৈব বস্তু গ্রহণ করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে। তৃণভোজী প্রাণী এসব উদ্ভিদ খায় এবং পর্যায়ক্রমে মাংসাশী প্রাণীগুলো এসব তৃণভোজীদের খায়। জীবের মৃত্যুর পর বিয়োজক এদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে অজৈব বস্তুতে

রূপান্তরিত করে পরিবেশে ফিরিয়ে দেয়। সবুজ উদ্ভিদ এসব অজৈব বস্তু গ্রহণ করে এবং পুনরায় খাদ্য প্রস্তুতে ব্যবহার করে থাকে। পুষ্টিদ্রব্যের এরূপ চক্রাকারে প্রবাহিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে পুষ্টিপ্রবাহ বলে।

- **বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহ :** বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রধান উৎস হলো সৌরশক্তি। এ শক্তি রূপান্তরিত হয়ে উৎপাদক থেকে বিভিন্ন খাদকদের মধ্যে স্থানান্তরিত হয়। রূপান্তরিত সৌরশক্তি এক জীবদেহ থেকে অন্য জীবদেহে স্থানান্তরকে শক্তিপ্রবাহ বলে। কোনো বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক থেকে শক্তি প্রথম স্তরের খাদকে, প্রথম স্তরের খাদক থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদকে এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে তৃতীয় স্তরের খাদকে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক থেকে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি রূপান্তরের সময় শক্তি হ্রাস পায়। সৌরশক্তির সাহায্যে উদ্ভিদ প্রথম স্তরে যে পরিমাণ খাদ্য বা শক্তি উৎপন্ন করে তা ক্রমাগত প্রতি স্তরে কিছু হ্রাস পায়। খাদ্যচক্র ছোট হলে তাতে শক্তির ব্যয় কম হবে। বিয়োজক যখন বিভিন্ন মৃত জীবকে বিক্রিয়া ঘটায় তখন অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে মুক্ত হয়ে পুষ্টিভাণ্ডারে জমা হয়, যা আবার সবুজ উদ্ভিদ কাজে লাগায়। সুতরাং বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিদ্রব্য চক্রাকারে প্রবাহিত হয় এবং শক্তিপ্রবাহ একমুখী।
- **ট্রফিক লেভেল :** খাদ্যশিকলের প্রতিটি স্তরকে ট্রফিক লেভেল বলে। সে হিসেবে উৎপাদক, প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক ও চূড়ান্ত স্তরের খাদক প্রত্যেকেই এক একটি ট্রফিক লেভেল। বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক প্রথম বা সর্বনিম্ন ট্রফিক লেভেলের প্রতিনিধিত্ব করে। কোনো খাদ্যশিকলের উৎপাদক বা সর্বনিম্ন ট্রফিক লেভেলে সূর্য থেকে যে শক্তি সংগৃহীত হয় পরবর্তী প্রতিটি ট্রফিক লেভেলে তার কিছু অংশ তাপ হিসেবে বেরিয়ে যায়। এজন্য খাদকস্তরে পর্যায়ক্রমিক ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ কমেতে থাকে।
- **শক্তি পিরামিড :** খাদ্যশিকলে যুক্ত প্রতিটি পুষ্টিস্তরের শক্তি সঞ্চয় ও স্থানান্তরের বিন্যাস ছককে শক্তি পিরামিড বলে। উৎপাদক পিরামিডের ভূমিতে এবং খাদক শীর্ষে অবস্থান করে। খাদ্যশিকল যত দীর্ঘ হবে উর্ধ্বতম ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ ততই কমেতে থাকবে এবং এক পর্যায়ে এসে কোনো শক্তিই অবশিষ্ট থাকবে না।
- **জীববৈচিত্র্য :** পৃথিবীতে বিরাজমান জীব, প্রজাতি ও বাস্তুতন্ত্রের সমষ্টিকে বলা হয় জীববৈচিত্র্য। প্রতিটি প্রজাতি স্বকীয় বৈশিষ্ট্যে বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং স্বকীয় বৈশিষ্ট্য দিয়ে যেকোনো একটি প্রজাতি অন্যসব প্রজাতি থেকে ভিন্ন ও শনাক্তকরণযোগ্য। আবার একই প্রজাতির সবাই হুবহু একই রকম নয়, কোনো না কোনো বৈশিষ্ট্যে এরা পরস্পর পৃথক। অর্থাৎ একই প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত সদস্যদের মধ্যেও বৈচিত্র্য থাকে। জীববৈচিত্র্যকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়, যথা- ১. প্রজাতিগত বৈচিত্র্য (Species diversity), ২. বংশগতীয় বৈচিত্র্য (Genetical diversity) ও ৩. বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য (Ecosystem diversity)।
- **আন্তঃনির্ভরশীলতা :** প্রকৃতিতে স্বাভাবিক অবস্থায় জীবকুল একসাথে বাস করে একজন অপরজনের ওপর প্রত্যাব বা পরোব প্রভাব বিস্তার করে। এই প্রভাবকে আন্তঃনির্ভরশীলতা বা আন্তঃক্রিয়া বলে। পরিবেশ বিজ্ঞানী ওডাম বলেন যে, এ আন্তঃনির্ভরশীল সম্পর্ক দৃষ্টান্তে হতে পারে। যথা : ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া ও ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া। যে আন্তঃক্রিয়াগুলোতে একটি জীব অপর একটি জীব দ্বারা উপকৃত বা উভয়ে উপকৃত হয়, সেসব আন্তঃক্রিয়াকে ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া বলে। মিউচুয়ালিজম ও কমনসেলিজম এ ধরনের আন্তঃক্রিয়া। আর যেসব আন্তঃক্রিয়ায় একটি জীবের বতি অথবা উভয়ের বতি হয় সেসব আন্তঃক্রিয়াকে ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া বলে। শোষণ, প্রতিযোগিতা, অ্যান্টিবায়োসিস এ ধরনের আন্তঃক্রিয়া।
- **মিউচুয়ালিজম ও কমনসেলিজম :** কতগুলো জীবের আন্তঃক্রিয়ায় দেখা যায় উভয়েই উপকৃত হয়। এ ধরনের আন্তঃক্রিয়াকে মিউচুয়ালিজম বলে। আবার যদি আন্তঃক্রিয়ায় একটি জীব উপকৃত হয়ে অপরটির কোনো বতি না করে, তখন সে ধরনের আন্তঃক্রিয়াকে কমনসেলিজম বলে।
- **অ্যান্টিবায়োসিস :** একটি জীবের নিঃসৃত পদার্থ দ্বারা অন্য জীবের বৃদ্ধি, দমন বা মৃত্যু ঘটানোর প্রক্রিয়াকে অ্যান্টিবায়োসিস বলা হয়। অণুজীব জগতে এ ধরনের সম্পর্ক অনেক বেশি দেখা যায়। অ্যান্টিবায়োসিস প্রক্রিয়ায় উৎপাদিত রাসায়নিক পদার্থকে বলা হয় অ্যান্টিবায়োটিক। জীবন রবাকারী গুণ্ডা পেনিসিলিন হচ্ছে প্রথম উৎপাদিত অ্যান্টিবায়োটিক।
- **পরিবেশ সংরক্ষণ :** সৌরশক্তি, বায়ু, সমুদ্রের পানি এগুলো প্রকৃতির অফুরন্ত সম্পদ। এদের প্রকৃত বয় অথবা অপচয় খুব একটা ঘটে না। কিন্তু মিঠাপানি, মাটি, বন্য গাছপালা ও প্রাণী বয়স্ক সম্পদ। ক্রমাগত ব্যবহারের ফলে এগুলো কমে যাচ্ছে। এসব সম্পদগুলোর সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। বয়স্ক সম্পদগুলোর ব্যবহার একেবারে বন্ধ করা সংরক্ষণের উদ্দেশ্য নয় এবং তা সম্ভবও নয়। সৃষ্টিভাবে এবং নির্দিষ্ট পরিকল্পনা অনুযায়ী প্রাকৃতিক সম্পদের সুচিন্তিত ব্যবহার করা, সব রকম অপচয় বন্ধ করা এবং সম্ভাব্য ঝুঁকি সম্পদের পুনঃআবর্তন করাকে পরিবেশ সংরক্ষণ বলা হয়।
- **হস্টোরিয়া :** হস্টোরিয়া হচ্ছে একধরনের চোষক অঙ্গ যার মাধ্যমে স্বর্ণলতা আশ্রয়দাতা উদ্ভিদ থেকে তার খাদ্য সংগ্রহ করে।



অনুশীলনার বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



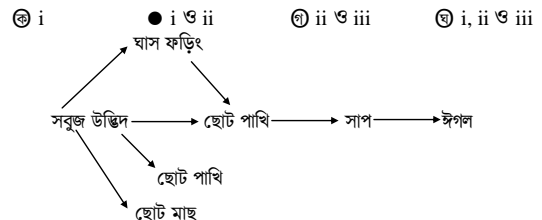
১. কোনটি মৃতজীবী খাদ্যশৃঙ্খল?

- Ⓐ ঘাস → হরিণ → বাঘ
- মৃতজীব → বিয়োজক → অ্যামিবা
- Ⓒ জুয়োপরাঙ্কটন → মাছ → বক
- Ⓓ সবুজ উদ্ভিদ → পাখি → শিয়াল

২. কমনসেলিজম এর মাধ্যমে প্রাণীরা-

- i. সহযোগীদের মধ্যে একজন উপকৃত হয়
- ii. সহযোগী সদস্য উপকৃত না হলেও বতিগ্রস্ত হয় না
- iii. সহযোগীদের উভয়েই উপকৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?



উপরের চিত্রের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩. উপরিউক্ত চিত্রে কয়টি খাদ্যশৃঙ্খল আছে?

- Ⓐ ১টি Ⓑ ২টি Ⓒ ৩টি Ⓓ ৪টি



গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৫. কমনসেলিজম অন্তর্ভুক্ত জীব কোনটি?

- Ⓐ ছত্রাক Ⓑ শিম Ⓒ স্বর্ণলতা Ⓓ রোহিনী

৬. বাস্তুতন্ত্রের জৈব উপাদান হলো—

- Ⓐ কার্বন ডাইঅক্সাইড, হিউমাস Ⓑ হিউমাস, ইউরিয়া
Ⓒ নাইট্রোজেন, অক্সিজেন Ⓓ পটাসিয়াম, লৌহ

৭. কোনটি জৈব জড় উপাদান?

- Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ বিয়োজক Ⓒ হিউমাস Ⓓ উৎপাদক

৮. মিউচুয়ালিজমে সহযোগীদের বেত্রে কোনটি ঘটে?

- Ⓐ একজন উপকৃত হয় Ⓑ উভয়েই উপকৃত হয়
Ⓒ উভয়েই বতিগ্রস্ত হয় Ⓓ একজন উপকৃত ও অন্যজন অপকৃত হয়

৯. বাস্তুতন্ত্রে উদ্ভিদকে কী বলা হয়?

- উৎপাদক Ⓑ প্রথম শ্রেণির খাদক
Ⓒ দ্বিতীয় শ্রেণির খাদক Ⓓ তৃতীয় শ্রেণির খাদক

১০. সবুজ উদ্ভিদ কী জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে?

- Ⓐ আমিষ ● শর্করা Ⓑ স্নেহ Ⓓ ভিটামিন

১১. বাস্তুতন্ত্রের জৈব উপাদান কোনটি?

- Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ ব্যাকটেরিয়া
● ইউরিয়া Ⓒ কার্বন ডাইঅক্সাইড

১২. নিচের কোনটি বিয়োজক?

- Ⓐ পেনিসিলিয়াম Ⓑ TMV Ⓒ E. Coli ● ক ও গ

১৩. বাস্তুতন্ত্রে সংযুক্ত প্রাণীর মৃতদেহ থেকে প্রাপ্ত জড়বস্তুর উপাদান—

- i. ইউরিয়া ii. ক্যালসিয়াম
iii. উদ্ভিদের অঙ্গ
নিচের কোনটি সঠিক?

- i Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১৪. গ্রিনহাউস গ্যাসসমূহ হলো—

- i. CO₂, CH₄, O₂ ii. CO, CH₄, N₂O

- iii. CO, O₂, N₂O

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● ii Ⓒ iii Ⓓ i, ii ও iii

১৫. কীটনাশক ব্যবহারের ফলে কোন স্তরের খাদক বতিগ্রস্ত হয়?

- i. প্রথম স্তর ii. দ্বিতীয় স্তর

iii. তৃতীয় স্তর

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● ii Ⓒ iii Ⓓ i, ii ও iii

১৬. সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করতে পারে কারণ—

- i. প্রচুর সূর্যালোক পায় ii. পাতায় ক্লোরোফিল থাকে
iii. মাটি থেকে পানি গ্রহণ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ iii ● i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কিছু গ্যাসের অত্যধিক উৎপাদনের কারণে বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বেড়ে যাচ্ছে যাকে গ্রিন হাউস ইফেক্ট বলে। এসব গ্যাসের উৎপাদন নিয়ন্ত্রণ করা একান্ত প্রয়োজন।

১৭. উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটির সাথে সম্পৃক্ত একটি গ্যাস হলো—

- Ⓐ হাইড্রোজেন Ⓑ ফোরিন
● কার্বন ডাইঅক্সাইড Ⓒ অক্সিজেন

১৮. উদ্ভীপকে সঞ্চিত গ্যাসের উৎপাদন বৃদ্ধির পরিণাম কী হতে পারে?

- i. জীববৈচিত্র্য ধ্বংস হবে ii. উপকূল অঞ্চল তলিয়ে যাবে
iii. বাড় ও জলোচ্ছ্বাসের তীব্রতা বাড়বে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii ● i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

জামাল সাহেব ১০ম শ্রেণির জীববিজ্ঞান রাসে শিবাখীদের বাস্তুতন্ত্র সম্পর্কে পড়াতে গিয়ে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন সজীব উপাদান যেমন : উৎপাদক, বিভিন্ন স্তরের খাদক ও বিয়োজক সম্পর্কে সম্যক ধারণা প্রদান করেন।

৪. উদ্ভীপকের আলোকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক কোনটি?

- Ⓐ ছোট মাছ ● সাপ Ⓑ খরগোশ Ⓒ ঘাস ফড়িং

১৯. জামাল সাহেবের আলোচিত পুকুরের বাস্তুতন্ত্রস্থানের উৎপাদক হলো—

- ফাইটোপ্ল্যাংকটন Ⓑ জুয়োপ্ল্যাংকটন
Ⓒ ছোট মাছ Ⓓ জলজ পতঙ্গ

২০. উদ্ভীপকে আলোচিত বাস্তুতন্ত্রের তৃতীয় স্তরের খাদক—

- i. শোল, বোয়াল, বক ii. বক, বোয়াল, ব্যাঙ
iii. ভেটকী, বক, শোল

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii ● i ও iii Ⓒ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



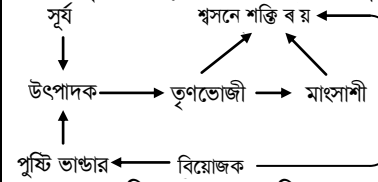
২১. চিত্র X এ কতটি খাদ্যশৃঙ্খল আছে?

- Ⓐ ৪ ● ৫ Ⓑ ৬ Ⓒ ৭

২২. চিত্র X এর কোনটির অভাবে বাস্তুতন্ত্রের শক্তিপ্রবাহ বতিগ্রস্ত হবে?

- ফাইটোপ্ল্যাংকটন Ⓑ বড় মাছ
Ⓒ জুয়োপ্ল্যাংকটন Ⓓ বাজ পাখি

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৩. সকল শক্তি পুনরায় কোথায় ফিরে আসে?

- Ⓐ সূর্য Ⓑ বিয়োজক ● উৎপাদক Ⓒ পুষ্টিভান্ডার

২৪. পুষ্টি প্রবাহে প্রথম স্তরের খাদক কোনটি?

- Ⓐ মাংসাশী ● ভূগোষ্ঠী Ⓑ উৎপাদক Ⓒ বিয়োজক

নিচের খাদ্যশৃঙ্খল তিনটি লব কর এবং ২৫ ও ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

(P) ঘাস → হরিণ → বাঘ

(Q) ঘাস → ঘাস ফড়িং → কুনোব্যাঙ → সাপ → বাজপাখি

(R) মৃত জীবদেহ → ছত্রাক → কেঁচো

২৫. P ও Q খাদ্যশৃঙ্খলে মিলের কারণ, উভয়েই—

- i. পরজীবী খাদ্যশৃঙ্খল ii. শিকারজীবী খাদ্যশৃঙ্খল
iii. সম্পূর্ণ খাদ্যশৃঙ্খল

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii ● ii ও iii Ⓑ i ও iii Ⓒ i, ii ও iii

২৬. শক্তি সবচেয়ে কম পাবে কে?

- Ⓐ হরিণ Ⓑ কেঁচো Ⓒ সাপ ● বাজপাখি

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মি. করিম একজন কাঠ ব্যবসায়ী। তিনি প্রচুর পরিমাণে গাছ কেটে পরিবেশ দূষণ করছেন। এদিকে জনসংখ্যা বিস্ফোরণের কারণে বাংলাদেশ আজ হুমকীর সম্মুখীন।

২৭. মি. করিমের কৃতকার্যের ফলে—

- i. মাটির গুণাগুণ নষ্ট হবে ii. CO₂ এর পরিমাণ বেড়ে যাবে
iii. বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কমে যাবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii ● ii ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

২৮. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ধরনের হুমকি মোকাবিলায়—

- i. পরিবেশের বতিকর প্রভাব সম্পর্কে সচেতনতা বৃদ্ধি করতে হবে
ii. CO₂, CO, CH₄ গ্যাসের উৎপাদন হ্রাস করতে হবে
iii. বিকল্প জ্বালানি হিসেবে সৌরশক্তিকে ব্যবহার করতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii

খ ii ও iii

গ i ও iii

● i, ii ও iii



অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



বাস্তুতন্ত্র ও বাস্তুতন্ত্রের উপাদানসমূহ



সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৯. নিচের কোনটি অজীব উপাদান? (অনুধাবন)
 ক) অ্যামিবা ● পানি গ) সবুজ উদ্ভিদ খ) শামুক
৩০. পরিবেশে সজীব উপাদান কাদের বলা হয়? (জ্ঞান)
 ক) যাদের জীবন নেই ● যাদের জীবন আছে
 গ) যাদের জীবন সর্গক্ষিপ্ত খ) যাদের জীবন দীর্ঘ
৩১. নিচের কোনটি পরিবেশের প্রাণহীন সব উপাদান নিয়ে গড়ে উঠেছে? (অনুধাবন)
 ক) জীব পরিবেশ গ) সজীব পরিবেশ
 খ) মনুষ্য পরিবেশ ● জড় পরিবেশ
৩২. বাস্তুতন্ত্রের উপাদান কয়টি? (জ্ঞান)
 ক) ২টি ● ৩টি গ) ৪টি খ) ৫টি
৩৩. জড় পরিবেশের উপাদান কয় ভাগে ভাগ করা যায়? (জ্ঞান)
 ● ২ গ) ৩ গ) ৪ খ) ৫
৩৪. জড় পরিবেশের মূল উপাদান কোনগুলো? (অনুধাবন)
 ক) বায়ু, মানুষ এবং গাছপালা ● মাটি, পানি এবং বায়ু
 গ) পানি এবং মানুষ খ) গাছপালা এবং মানুষ
৩৫. বাস্তুতন্ত্রে তৃণভোজী প্রাণীরা কোন স্তরের খাদক? (জ্ঞান)
 ● প্রথম স্তরের গ) দ্বিতীয় স্তরের গ) তৃতীয় স্তরের খ) চতুর্থ স্তরের
৩৬. জীব ও জড়ের মধ্যে মূল পার্থক্য কী? (অনুধাবন)
 ক) বংশবিস্তার ● জীবন গ) খাদ্যগ্রহণ খ) বৃদ্ধি
৩৭. বাস্তুতন্ত্রে সক্রিয় উপাদান কোনটি? (অনুধাবন)
 ● ভৌত উপাদান গ) জড় উপাদান
 ক) জীবজ উপাদান খ) জলজ উপাদান
৩৮. পরিবেশের একটি নির্দিষ্ট স্থানে কোন ধরনের জীব উপাদান থাকবে তা কোন উপাদানের প্রাপ্যতার ওপর নির্ভর করে? (উচ্চতর দরত)
 ● জড় গ) জীব গ) সজীব খ) মাটি
৩৯. পরিবেশের উপাদান তিনটি কী কী? (জ্ঞান)
 ক) মাটি, পানি ও অক্সিজেন গ) নাইট্রোজেন, অক্সিজেন ও সূর্যালোক
 গ) প্রাণী, বায়ু ও উদ্ভিদ ● জড়, ভৌত ও জীবজ
৪০. পরিবেশে শক্তির মূল উৎস কোনটি? (অনুধাবন)
 ক) তাপ গ) আলো ● সৌরশক্তি খ) বিদ্যুৎ শক্তি
৪১. কোনগুলো অজৈব বস্তু মূল উপাদান? (অনুধাবন)
 ক) ঘরবাড়ি, গাছপালা ও পানি ● মাটি, পানি ও বায়ু
 গ) মাঠঘাট ও নদীনালা খ) অক্সিজেন, পানি ও বৃক্ষ
৪২. কল্লা জৈব বস্তুকে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে? (জ্ঞান)
 ● ছত্রাক গ) খনিজ লবণ গ) নাইট্রোজেন খ) হিউমাস
৪৩. জীব থেকে জৈব বস্তু কীভাবে পরিবেশে ফেরত আসে? (উচ্চতর দরত)
 ক) শ্বাস-প্রশ্বাসের সাহায্যে ● মৃত জীবদেহ বিয়োজিত হয়ে
 গ) জীবের খাবার গ্রহণের দ্বারা খ) জীবের জন্ম-মৃত্যু থেকে
৪৪. অজৈব যৌগ প্রকৃতি থেকে শেষ হয়ে যায় না কেন? (উচ্চতর দরত)
 ক) অণুজীবের সংখ্যা অনেক বেশি গ) সূর্যালোকের প্রভাব
 ● এটি চক্রাকারে আবর্ত হয় গ) অফুরন্ত উপস্থিতির জন্য
৪৫. বাস্তুতন্ত্রের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হলো হিউমাস। এটি কী? (উচ্চতর দরত)
 ক) বাস্তুতন্ত্রের অব্যবহৃত অংশ
 ● উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহ থেকে সৃষ্ট জৈব অংশ
 গ) এটি এক প্রকার রাসায়নিক সার
 খ) এটি মাটির গুণাগুণ নিয়ন্ত্রণ করে
৪৬. বাস্তুতন্ত্রের বিয়োজক কোনগুলো? (অনুধাবন)
 ক) আগুবািবণিক শৈবাল গ) আগুবািবণিক প্রাণী
 গ) কেঁচো ● আগুবািবণিক ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া

৪৭. বাস্তুতন্ত্রে কারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা প্রস্তুত করতে পারে? (জ্ঞান)
 ক) খাদক ● উৎপাদক
 গ) দ্বিতীয় স্তরের খাদক খ) বিয়োজক
৪৮. কোনো নির্দিষ্ট বসতিতে পরিবেশের জড় উপাদানের সাথে জীবজ উপাদানের যে সম্পর্ক গড়ে ওঠে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ক) বাসস্থান গ) বায়োস্ফিয়ার গ) ইকোলজি ● বাস্তুতন্ত্র
৪৯. নিচের কোনটির জন্য প্রাণী উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল? (অনুধাবন)
 ক) আলো গ) পানি গ) বীজ ● খাদ্য
৫০. বাস্তুতন্ত্রের জীবজ উপাদান কোনগুলো? (অনুধাবন)
 ● ব্যাকটেরিয়া ও শৈবাল গ) মাটি ও পানি
 গ) বায়ু ও আলো খ) তাপ ও খাবার
৫১. প্রকৃতিতে ভারসাম্য বজায় রাখে কোনটি? (অনুধাবন)
 ● পানি গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড
 ক) বাস্তুতন্ত্র খ) বায়ু
৫২. সৌরশক্তিকে কাজে লাগিয়ে খাদ্য প্রস্তুত করে কে? (জ্ঞান)
 ● উদ্ভিদ গ) প্রাণী গ) উদ্ভিদ ও প্রাণী খ) জীবজন্তু
৫৩. দিনরাত সর্বক্ষণ উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহে কোন প্রক্রিয়া সংঘটিত হতে থাকে? (জ্ঞান)
 ক) সালোকসংশ্লেষণ গ) অভিস্রবণ
 গ) ব্যাপন ● শ্বসন
৫৪. পরিবেশের সকল জীব ও অজীব উপাদানসমূহের সাথে সবসময়ই কী চলছে? (অনুধাবন)
 ক) ভাব বিনিময় ● ক্রিয়া প্রতিক্রিয়া
 গ) যোগাযোগ খ) ঝগড়া বিবাদ
৫৫. বাস্তুতন্ত্রে কোন প্রাণীটি দ্বিতীয় স্তরের খাদক নয়? (অনুধাবন)
 ক) ব্যাঙ গ) ছোট মাছ ● হাতি খ) দোয়েল
৫৬. কোনটি জৈব বস্তু? (অনুধাবন)
 ক) অক্সিজেন গ) নাইট্রোজেন
 গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড ● হিউমাস
৫৭. বাস্তুতন্ত্রে কোনটি উৎপাদক? (অনুধাবন)
 ● সবুজ উদ্ভিদ গ) মানুষ গ) উদ্ভিদ খ) প্রাণী
৫৮. বাস্তুতন্ত্রে নিচের প্রাণীগুলোর মধ্যে কোনটি তৃতীয় স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
 ক) কীটপতঙ্গ ● বোয়াল গ) গরু খ) ব্যাঙ
৫৯. কোনটি আবর্জনাভুক প্রাণী? (জ্ঞান)
 ক) সারস পাখি ● শকুন গ) বোয়াল মাছ খ) হরিণ
৬০. প্রকৃতির খাঙর কোনটি? (জ্ঞান)
 ক) সারস পাখি গ) বাঘ গ) ময়ূর ● শকুন
৬১. বাস্তুতন্ত্রে সবুজ উদ্ভিদগুলোকে উৎপাদক বলার কারণ কী? (অনুধাবন)
 ● সালোকসংশ্লেষণ গ) প্রস্বেদন
 গ) অভিস্রবণ খ) ব্যাপন
৬২. বাস্তুতন্ত্রে কারা শর্করা সংগ্রহ করে? (অনুধাবন)
 ক) উৎপাদক ● প্রথম স্তরের খাদক
 গ) দ্বিতীয় স্তরের খাদক খ) বিয়োজক
৬৩. সূর্যালোক, বায়ুপ্রবাহ, জলীয় বাষ্প এগুলো বাস্তুতন্ত্রের কোন উপাদান? (প্রয়োগ)
 ক) জড় ● ভৌত গ) জৈব খ) অজৈব
৬৪. বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদন প্রক্রিয়া কোনটি? (জ্ঞান)
 ক) শ্বসন গ) অভিস্রবণ ● সালোকসংশ্লেষণ খ) ব্যাপন
৬৫. বাস্তুতন্ত্রে প্রাণীদের কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
 ক) তৃণভোজী জীব গ) পরজীবী জীব
 ● পরভোজী জীব গ) মৃতজীবী জীব
৬৬. যেসব প্রাণী সরাসরি উদ্ভিদ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে তাদেরকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)
 ক) পরভোজী প্রাণী গ) পরজীবী প্রাণী
 গ) মৃতজীবী প্রাণী ● তৃণভোজী প্রাণী

৬৭. ব্যাঙ, শকুন, ব্যাকটেরিয়া, মুরগি, ছত্রাক, শিয়াল, বাঘ, ছাগল এদের মধ্যে প্রথম শ্রেণির খাদক কোনগুলো? (প্রয়োগ)
 ৬৮. সর্বোচ্চ খাদকের উদাহরণ নয় কোনটি? (অনুধাবন)
 ৬৯. কোনগুলো আবর্জনাভুক বা খাঙর শ্রেণির প্রাণী? (অনুধাবন)
 ৭০. সৌরশক্তি নিজ দেহে প্রথম সঞ্চয় করে কোনটি? (অনুধাবন)
 ৭১. বাস্তুতন্ত্রে সালোকসংশ্লেষণে সক্ষম সব সবুজ উদ্ভিদ কোন শ্রেণির অন্তর্গত? (অনুধাবন)
 ৭২. জৈব বস্তুকে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে কোনটি? (জ্ঞান)
 ৭৩. মৃত জীবদেহ বিশিষ্ট হয়ে কী তৈরি হয়? (জ্ঞান)
 ৭৪. বাস্তুতন্ত্রের প্রাণহীন সব উপাদান কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
 ৭৫. সব জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষ কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
 ৭৬. বাস্তুতন্ত্রে কত ধরনের খাদক রয়েছে? (জ্ঞান)
 ৭৭. বাস্তুতন্ত্রে নিচের কোন প্রাণী সর্বভুক? (অনুধাবন)
 ৭৮. নিচের জীবগুলোর কোনটি উৎপাদক? (অনুধাবন)
 ৭৯. জীব সম্প্রদায়ে নিচের জীবগুলোর মধ্যে কোনটি বিয়োজক? (অনুধাবন)
 ৮০. কোনটি পচনকারী নামে পরিচিত? (অনুধাবন)
 ৮১. উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজকের মধ্যে নিজ দেহে খাদ্য উৎপাদন করে কোনটি? (অনুধাবন)
 ৮২. উৎপাদক আলোক শক্তিকে আবশ্য করে কোথায়? (অনুধাবন)
 ৮৩. নিচের প্রাণীগুলোর মধ্যে কোনটি সর্বোচ্চ স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
 ৮৪. বাস্তুতন্ত্রে প্রথম স্তরের খাদক কোনটি? (অনুধাবন)
 ৮৫. একটি বাস্তুতন্ত্রে তৃতীয় স্তরের খাদক কোনটি? (অনুধাবন)
 ৮৬. কোনো বাস্তুতন্ত্রে ব্যাঙ সাপ দ্বারা ভবিত হলে, আবার বাজপাখি সাপকে ভবন করল। এখানে সাপ কী? (প্রয়োগ)
 ৮৭. নিচের কোনটি মাংসাশী বলে পরিচিত? (অনুধাবন)



বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৮. পরিবেশের অজৈব পুষ্টিদ্রব্য ব্যবহার করে—
 i. সবুজ উদ্ভিদ
 ii. উৎপাদক
 iii. বিয়োজক

- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
 ৮৯. বাস্তুতন্ত্র হলো—
 i. উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা
 ii. জড় ও জীব পরিবেশের নিবিড় সম্পর্ক
 iii. জীব সম্প্রদায়ের সাথে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক (অনুধাবন)
 ৯০. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজকের ভূমিকার ক্ষেত্রে —
 i. মৃতদেহ বিয়োজিত হয়ে সরল রাসায়নিক যৌগে পরিণত হয়
 ii. মৃতদেহ থেকে উৎপন্ন যৌগগুলো উদ্ভিদ পুষ্টি হিসেবে গ্রহণ করে
 iii. জৈব বস্তুকে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে (উচ্চতর দরজা)
 ৯১. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজক—
 i. ব্যাকটেরিয়া
 ii. ভাইরাস
 iii. ছত্রাক (অনুধাবন)
 ৯২. বাস্তুতন্ত্রিক বৈচিত্র্য আসে—
 i. জলবায়ুর পরিবর্তনে
 ii. জীবনের আঞ্চলিক পরিবর্তনে
 iii. সময়ের দীর্ঘসূত্রিতায় (উচ্চতর দরজা)
 ৯৩. পরিবেশে অজীব ও জীবের পারস্পরিক সম্পর্কের উপায়—
 i. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া
 ii. শ্বসন প্রক্রিয়া
 iii. অভিস্রবণ প্রক্রিয়া (উচ্চতর দরজা)
 ৯৪. পরিবেশের জীবজ উপাদানের—
 i. জীবন আছে
 ii. কোষ দ্বারা গঠিত
 iii. অনুভূতি নেই (অনুধাবন)
 ৯৫. অজৈব বস্তুর উদাহরণ—
 i. পটাসিয়াম
 ii. গন্ধক
 iii. লৌহ (জ্ঞান)
 ৯৬. বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান হলো—
 i. হিউমাস
 ii. সূর্যালোক
 iii. বায়ুচাপ (অনুধাবন)
 ৯৭. যে সব পদার্থ জীবদেহ থেকে আসে না, সেগুলো—
 i. অজৈব উপাদান
 ii. জৈব উপাদান
 iii. ভৌত উপাদান (অনুধাবন)
 ৯৮. মৃতদেহ থেকে বাস্তুতন্ত্রে যুক্ত হয়—
 i. হিউমাস
 ii. ইউরিয়া
 iii. পানি (অনুধাবন)
 ৯৯. বাস্তুতন্ত্রের সক্রিয় উপাদান—
 i. উৎপাদক
 ii. সূর্যের আলো
 iii. বিয়োজক (অনুধাবন)

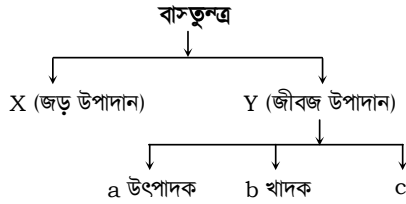
১০০. দ্বিতীয় স্তরের খাদক খেয়ে বেঁচে থাকে যারা—
i. শকুন ii. বাজপাখি
iii. বাঘ
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii
১০১. প্রথম স্তরের খাদকদের বলা হয়—
i. পরভোজী ii. ভূগভোজী
iii. মাংসাশী
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
a. i b. ii c. i ও iii d. ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১০২ ও ১০৩ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :
বাগানের গাছের পাতায় পোকামকড় আছে ও ঘাসফড়িং বসে আছে। পাখি এসে ওগুলোকে খাচ্ছে। বাগানে সাপ আবার ব্যাঙ খেয়ে ফেলছে। গাছের পাতাগুলো পচে যাচ্ছে।

১০২. উক্ত বেত্রে উৎপাদক কোনটি? (অনুধাবন)
a. সবুজ গাছ b. ঘাস ফড়িং c. পাখি d. সাপ
১০৩. এখানে দ্বিতীয় স্তরের খাদক—
i. সাপ ii. পাখি
iii. ব্যাঙ
নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii

নিচের ছকটি লব কর এবং ১০৪ ও ১০৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :



১০৪. নিচের কোনটি c এর অন্তর্ভুক্ত? (অনুধাবন)
a. ফাইটোপর্যায়কটন b. জুয়োপর্যায়কটন
c. ব্যাকটেরিয়া d. কীটপতঙ্গ
১০৫. উপরের ছকে—
i. Y এর ওপর X নির্ভরশীল ii. b এর ওপর a নির্ভরশীল
iii. a ও c পরস্পর নির্ভরশীল
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দর্শন)
a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii

নিচের ছকের আলোকে ১০৬ ও ১০৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

| ১ | ২ | ৩ | ৪ |
|-----|--------|------|-------|
| গরু | দোয়েল | ছাগল | ব্যাঙ |

১০৬. কোনটি প্রথম স্তরের খাদক? (প্রয়োগ)
a. ১ ও ২ b. ১ ও ৩ c. ২ ও ৩ d. ২ ও ৪
১০৭. কোনটি দ্বিতীয় স্তরের খাদক? (প্রয়োগ)
a. ২ b. ৩ c. ১ ও ৩ d. ২ ও ৪
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১০৮ ও ১০৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
বনে একটি গাছ পড়ে গেল এবং পরবর্তীতে পচে লাগল। পচা গাছটিতে ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া, পিপড়া, উইপোকা, মাকড়সা ও ইদুর বাসা বাঁধল।
১০৮. উপরে কোনটি প্রথম স্তরের খাদক? (প্রয়োগ)
a. মস b. ছত্রাক c. মাকড়সা d. উইপোকা
১০৯. এখানে বিয়োজক কারা? (উচ্চতর দর্শন)
a. ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া b. ব্যাকটেরিয়া, পিপড়া
c. পিপড়া, উইপোকা d. মাকড়সা, ইদুর

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১০. পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র জীবদের কী বলা হয়? (অনুধাবন)
a. পর্যায়কটন b. ফাইটোপর্যায়কটন
c. জুয়োপর্যায়কটন d. উৎপাদক
১১১. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের তৃতীয় স্তরের খাদক নয় কোনটি? (অনুধাবন)
a. শোল b. ব্যাঙ c. বোয়াল d. ভেটকি
১১২. বাস্তুতন্ত্রে ফাইটোপর্যায়কটন কী? (অনুধাবন)
a. খাদক b. বিয়োজক c. উৎপাদক d. পরভোজী
১১৩. জুয়োপর্যায়কটন কী? (অনুধাবন)
a. খাদক b. বিয়োজক c. উৎপাদক d. স্বভোজী
১১৪. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক কোনটি? (অনুধাবন)
a. জুয়োপর্যায়কটন b. ফাইটোপর্যায়কটন
c. ছত্রাক d. জীবাণু
১১৫. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে কোনটি প্রথম স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
a. ব্যাঙ b. ফাইটোপর্যায়কটন
c. পর্যায়কটন d. জুয়োপর্যায়কটন
১১৬. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে কোনটি তৃতীয় স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
a. চিথড়ি b. ক্ষুদ্রে পোকা
c. বোয়াল মাছ d. ব্যাঙ
১১৭. পুকুরের পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদগুলোকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
a. জুয়োপর্যায়কটন b. ফাইটোপর্যায়কটন
c. উদ্ভিদ লাঠা d. পম্বকটন
১১৮. পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র প্রাণীদের কী বলে? (জ্ঞান)
a. ছত্রাক b. ফাইটোপর্যায়কটন
c. জুয়োপর্যায়কটন d. ব্যাকটেরিয়া
১১৯. স্বাদুপানির একটি ছোট পুকুর কোন ধরনের বাস্তুতন্ত্রের উদাহরণ হিসেবে গণ্য হবে? (প্রয়োগ)
a. জলজ বাস্তুতন্ত্র b. স্থলজ বাস্তুতন্ত্র
c. বনভূমির বাস্তুতন্ত্র d. কৃত্রিম বাস্তুতন্ত্র
১২০. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক কোনটি? (অনুধাবন)
a. জুয়োপর্যায়কটন b. ফাইটোপর্যায়কটন
c. ছত্রাক d. জীবাণু
১২১. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে দ্বিতীয় স্তরের খাদক নয় কোনটি? (অনুধাবন)
a. ছোট মাছ b. চিথড়ি c. ব্যাঙ d. বক

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২২. পুকুরের জড় উপাদানগুলো হলো—
i. পানি ii. অক্সিজেন
iii. কার্বন ডাইঅক্সাইড
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii
১২৩. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে অজৈব উপাদান—
i. অক্সিজেন ii. ক্যালসিয়াম
iii. হিউমাস
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii
১২৪. পুকুরে উৎপাদকগুলো—
i. সবুজ জলজ শৈবাল
ii. জুয়োপর্যায়কটন
iii. ফাইটোপর্যায়কটন
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii
১২৫. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদকদের ভরণ করে—
i. ক্ষুদ্রে পোকা

- ii. মশার শূককীট
iii. ব্যাঙ
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
● i ও ii ④ i ও iii ③ ii ও iii ② i, ii ও iii
১২৬. পুকুরে দ্বিতীয় স্তরের খাদকদেরকে ভরণ করে—
i. বড় মাছ
ii. মশার শূককীট
iii. বক
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
③ i ও ii ● i ও iii ④ ii ও iii ② i, ii ও iii
১২৭. পুকুরের বাস্তুসংস্থানে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক—
i. ভেটিকি মাছ ii. বক
iii. সাপ
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
③ i ও ii ④ i ও iii ④ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

চিত্র থেকে নিচের ১২৮ ও ১২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১২৮. চিত্রে কোনটি উৎপাদক? (প্রয়োগ)
③ A ② B ● C ④ D
১২৯. সৌরশক্তির সাহায্যে খাদ্য উৎপাদন করে—
i. C ii. E
iii. A
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দরত)
● i ও ii ④ i ও iii ④ ii ও iii ② i, ii ও iii

খাদ্যশিকল, খাদ্যজাল ও বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিপ্রবাহ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩০. খাদ্যশিকল বলতে কী বোঝায়? (অনুধাবন)
③ বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন খাদকদের অবস্থান ও ভূমিকা
④ বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক ও খাদকের পারস্পরিক সম্পর্ক
● উৎপাদক ও খাদকদের মধ্যে সম্পর্ক নির্দেশক
④ উৎপাদক ও খাদকদের মধ্যে সম্পর্কের ভিত্তিতে শক্তিপ্রবাহের চিত্র
১৩১. নিচের কোনটি প্রথম স্তরের খাদক? (অনুধাবন)
③ ফাইটোপারায়টকটন ● শামুক
④ বাঘ ② বক
১৩২. নিচের কোন খাদ্যশিকলটি সঠিক? (উচ্চতর দরত)
③ ফাইটোপারায়টকটন → ছোট মাছ → জুয়োপারায়টকটন
● ফল → পতঙ্গ → পাখি
④ ঘাস → কচ্ছপ → ছোটমাছ
② ক্ষুদ্রপান → মাছ → শামুক
১৩৩. নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দরত)
③ মানুষ → তৃণ জাতীয় উদ্ভিদ → ব্যাঙ
④ ব্যাঙ → ঘাসফড়িং → তৃণ জাতীয় উদ্ভিদ → সাপ
● তৃণ জাতীয় উদ্ভিদ → গরু → মানুষ
④ সাপ → ঘাসফড়িং → তৃণ জাতীয় উদ্ভিদ → ব্যাঙ
১৩৪. শৈবাল, মাছ, মাছরাঙা ও বাজপাখি এ জীবগুলোকে উৎপাদক থেকে তৃতীয় স্তরের খাদক পর্যন্ত সঠিকভাবে সাজালে কোনটি হবে? (প্রয়োগ)
③ মাছরাঙা → শৈবাল → মাছ → বাজপাখি

- ④ মাছরাঙা → শৈবাল → মাছ → বাজপাখি
● শৈবাল → মাছ → মাছরাঙা → বাজপাখি
③ শৈবাল → মাছরাঙা → মাছ → বাজপাখি
১৩৫. বাস্তুতন্ত্রে সব স্তরের খাদকরা খাদ্য পায় কীভাবে? (প্রয়োগ)
③ মৃতদেহ বিয়োজক দ্বারা পচনের ফলে
● সবুজ উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের ফলে
④ বৃষ্টিপাতের ফলে বায়ুমণ্ডল থেকে
② মাটি থেকে
১৩৬. বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক ও খাদকদের মধ্যে কোনটি সঠিক সম্পর্ক প্রকাশ করবে? (উচ্চতর দরত)
③ খাদক → উৎপাদক
④ উৎপাদক → দ্বিতীয় স্তরের খাদক
④ উৎপাদক → তৃতীয় স্তরের খাদক
● উৎপাদক → প্রথম স্তরের খাদক
১৩৭. কোনটি মৃতজীবী খাদ্যশিকল? (প্রয়োগ)
③ ধান পাতা → পতঙ্গ → পাখি ④ মৃতদেহ → কেঁচো
④ ঘাস → ঘাসফড়িং → পাখি ● মৃতদেহ → ব্যাকটেরিয়া → ঘাস
১৩৮. প্রথম স্তরের খাদকের আকার সবচেয়ে ছোট থাকে কোনটিতে? (অনুধাবন)
● শিকারজীবী খাদ্যশিকলে ④ পরজীবী খাদ্যশিকলে
④ মৃতজীবী খাদ্যশিকলে ③ পরভোজী খাদ্যশিকলে
১৩৯. নিজেদের চেয়ে বড় আকারের পোষকদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে কোনটি? (অনুধাবন)
③ শিকারজীবী খাদ্যশিকল ● পরজীবী খাদ্যশিকল
④ মৃতজীবী খাদ্যশিকল ④ পরভোজী খাদ্যশিকল
১৪০. মৃতদেহ → ছত্রাক → কেঁচো; এটি কী? (প্রয়োগ)
③ পরজীবী খাদ্যশিকল ④ পরভোজী খাদ্যশিকল
● মৃতজীবী খাদ্যশিকল ④ মিথোজীবী খাদ্যশিকল
১৪১. ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → গুঁহিসাপ; এটি কোন খাদ্যশিকলের উদাহরণ? (প্রয়োগ)
③ পরজীবী খাদ্যশিকলের ④ মৃতজীবী খাদ্যশিকলের
④ পরভোজী খাদ্যশিকলের ● শিকারজীবী খাদ্যশিকলের
১৪২. কোন খাদ্যশিকলে উৎপাদকের উপস্থিতি নেই? (উচ্চতর দরত)
● মানুষ → মশা → ডেঙ্গু ভাইরাস
④ ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ
④ শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ
③ সবুজ উদ্ভিদ → হরিণ → মানুষ
১৪৩. কোনটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল? (প্রয়োগ)
③ ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ
● মৃতদেহ → ছত্রাক → কেঁচো
④ শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ
③ সবুজ উদ্ভিদ → গরু → মানুষ
১৪৪. প্রাকৃতিক পরিবেশে জীব ও জড় পদার্থের মধ্যে শক্তি ও বস্তুতর পারস্পরিক আদান প্রদানকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
③ খাদ্যজাল ④ খাদ্যশিকল ● মিথস্ক্রিয়া ④ বাস্তুতন্ত্র
③ শৈবাল → মাছরাঙা → মাছ → বাজপাখি
১৪৫. প্রতিটি খাদ্যশিকলের মধ্যে কী রয়েছে? (অনুধাবন)
③ উদ্ভিদ ④ উদ্ভিদ ও প্রাণী
④ উদ্ভিদ, প্রাণী ও বায়ু ● উদ্ভিদ, প্রাণী ও অণুজীব
১৪৬. বিয়োজকরা বাস্তুতন্ত্রে কোন গুরুত্বপূর্ণ কার্য সম্পাদন করে? (উচ্চতর দরত)
③ এরা বিশেষণের সাহায্যে খাদ্য গ্রহণ করে
③ বিয়োজিত পদার্থ সরল রাসায়নিক যৌগে পরিণত হয়
④ অজৈব বস্তুকে জৈব বস্তুতে পরিণত করে
● জৈব বস্তুকে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে
১৪৭. কোনটি পরজীবী খাদ্যশিকল? (অনুধাবন)
● মানুষ → মশা → ডেঙ্গু ভাইরাস ④ ঘাস → গরু → মানুষ
④ মৃতদেহ → ছত্রাক → কেঁচো ③ ঘাস → হরিণ → বাঘ

১৪৮. বিভিন্ন প্রজাতি দ্বারা আন্তঃসম্পর্কযুক্ত একাধিক খাদ্যশিকলের বিন্যাসকে কী বলে? (জ্ঞান)

- Ⓐ খাদ্যশিকল Ⓑ বাসতুতন্ত্র Ⓒ খাদ্যজাল Ⓓ শক্তিপ্রবাহ

১৪৯. উৎপাদক থেকে শুরু করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত খাদ্য ও খাদকের সম্পর্কটি কী? (জ্ঞান)

- Ⓐ বাসতুতন্ত্র Ⓑ খাদ্যশিকল Ⓒ বায়োম Ⓓ খাদ্যজাল

১৫০. একটি খাদ্যজালে সর্বপ্রথম কোন জীবের সংখ্যার বৃদ্ধি পরিলক্ষিত হয়? (অনুধাবন)

- Ⓐ উৎপাদক Ⓑ প্রথম শ্রেণির খাদক Ⓒ দ্বিতীয় শ্রেণির খাদক Ⓓ বিয়োজক

১৫১. তৃণভূমিতে ঘাস, গরু ও গরুর গায়ের উকনের সম্পর্কটি কী বোঝায়? (অনুধাবন)

- Ⓐ পিরামিড Ⓑ একটি চক্র Ⓒ খাদ্যজাল Ⓓ খাদ্যশিকল

১৫২. খাদ্যশিকলে কাদের ভূমিকা সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ? (জ্ঞান)

- Ⓐ উৎপাদক Ⓑ প্রথম স্তরের খাদক Ⓒ দ্বিতীয় স্তরের খাদক Ⓓ সর্বভুক

১৫৩. অজৈব পুষ্টি দ্রব্যগুলো খাদ্যশিকলে চক্রাকারে প্রবাহিত হওয়ার পদ্ধতিকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- Ⓐ খাদ্য প্রবাহ Ⓑ পুষ্টিতন্ত্র Ⓒ খাদ্যচক্র Ⓓ পুষ্টিপ্রবাহ

১৫৪. খাদ্যশিকলে আমাদের অবস্থান কোনটি? (অনুধাবন)

- Ⓐ প্রাথমিক খাদক Ⓑ গৌণ খাদক Ⓒ প্রাথমিক ও গৌণ খাদক Ⓓ সর্বোচ্চ স্তরের খাদক

১৫৫. নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- Ⓐ মানুষ → তৃণজাতীয় উদ্ভিদ → ব্যাঙ

- Ⓑ ব্যাঙ → ঘাসফড়িং → তৃণজাতীয় উদ্ভিদ → সাপ

- Ⓒ তৃণজাতীয় উদ্ভিদ → গরু → মানুষ

- Ⓓ সাপ → ঘাসফড়িং → তৃণজাতীয় উদ্ভিদ → ব্যাঙ

১৫৬. নিচের চিত্রটি কিসের? (প্রয়োগ)



- Ⓐ খাদ্যশিকলের Ⓑ খাদ্যজালের

- Ⓒ বনের বাসতুতন্ত্রের Ⓓ পুষ্টি প্রবাহের

১৫৭. সবুজ উদ্ভিদ, খরগোশ ও শিয়াল এ তিনটি প্রাণীর খাদ্যশিকলে শিয়ালের স্থান কোনটি হবে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ প্রথম Ⓑ দ্বিতীয় Ⓒ তৃতীয় Ⓓ সর্বভুক

১৫৮. একটি প্রাকৃতিক বাসতুতন্ত্রের স্থিতিশীলতা কিসের ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)

- Ⓐ উৎপাদকের সংখ্যা Ⓑ গৌণ খাদকের সংখ্যা

- Ⓒ খাদক সংখ্যা Ⓓ উৎপাদক ও খাদকের সম্পর্ক

১৫৯. একটি সাপ ইদুরকে খায়, এখানে সাপ কী? (প্রয়োগ)

- Ⓐ প্রথম শ্রেণির খাদক

- Ⓑ প্রথম মাংসাশী ও প্রথম শ্রেণির খাদক

- Ⓒ গৌণ খাদক ও প্রথম মাংসাশী

- Ⓓ গৌণ খাদক ও দ্বিতীয় মাংসাশী

১৬০. একটি বাসতুতন্ত্রের খাদ্যশিকলের প্রাথমিক জীব কেমন? (অনুধাবন)

- Ⓐ তৃণভোজী প্রাণী Ⓑ গৌণ খাদক

- Ⓒ স্তোভোজী Ⓓ মৃতজীবী

১৬১. নিচের কোন খাদ্যশিকলটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- Ⓐ মানুষ → শস্য → গবাদিপশু

- Ⓑ ব্যাঙ → সাপ → ঈগল

- Ⓒ স্থলজ উদ্ভিদ → খরগোশ → বড় মাছ

- Ⓓ ছোট মাছ → জলজ কীটপতঙ্গ → বাঘ

১৬২. ইদুর বীজ খায়, সাপ ইদুর খায়, বেজি সাপ খায়, বিড়াল ইদুর ও বেজি খায়। এটি নিচের কোনটির উদাহরণ? (প্রয়োগ)

- Ⓐ বাসতুতন্ত্রের Ⓑ খাদ্যশিকলের

- Ⓒ খাদ্যজালের Ⓓ উৎপাদকের

১৬৩. খাদ্যশিকলের দৃষ্টিকোণ থেকে কোন জোড়া প্রাণীর মধ্যে সম্পর্ক নেই? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ ঘোড়া - গাধা Ⓑ ঘাস - গরু

- Ⓒ ইদুর - বাজপাখি Ⓓ ব্যাঙ - সাপ

১৬৪. খাদ্যশিকলে যেকোনো একটি প্রাণী অথবা উদ্ভিদ যদি বিলুপ্ত হয়ে যায় তবে কী ঘটবে? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ অন্যস্তরের প্রাণী বা উদ্ভিদ ঐ স্তরের খাদ্য গ্রহণ করা শুরু করবে

- Ⓑ প্রকৃতিতে ভারসাম্য নষ্ট হবে

- Ⓒ অন্য স্তরের প্রাণী বা উদ্ভিদের সংখ্যা বেড়ে যাবে

- Ⓓ অন্য স্তরের প্রাণী বা উদ্ভিদের সংখ্যা কমে যাবে

১৬৫. নিচের খাদ্যশিকলে যদি দ্বিতীয় স্তরের জীবের সংখ্যা উল্লেখযোগ্যরূপে কমে যায় তবে নিচের কোনটি ঘটার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ ধানগাছ → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর

- Ⓑ ধানগাছগুলো বেশি লম্বা হবে

- Ⓒ ঘাসফড়িং ধানগাছ খেয়ে শেষ করবে

- Ⓓ সাপের সংখ্যা বেড়ে যাবে

- Ⓔ ময়ূরগুলো ইঠাং মারা যাবে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬৬. খাদ্যশিকলের উদাহরণ-

- i. শস্য → সাপ → ইদুর → ঈগল

- ii. ঘাস → কীটপতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর

- iii. শেওলা → জলজ কীটপতঙ্গ → মাছ → মানুষ

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- Ⓐ i ও ii

- Ⓑ i ও iii

- Ⓒ ii ও iii

- Ⓓ i, ii ও iii

১৬৭. একটি সাপ ইদুরকে খায়, এখানে সাপ হলো-

- i. গৌণখাদক

- ii. সর্বোচ্চ খাদক

- iii. প্রথম মাংসাশী

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- Ⓐ i ও ii

- Ⓑ i ও iii

- Ⓒ ii ও iii

- Ⓓ i, ii ও iii

১৬৮. কোনো বাসতুতন্ত্রে ব্যাঙ সাপ দ্বারা ভবিষ্যৎ হলো, আবার বাজপাখি সাপকে ভরণ করল। এখানে সাপ হলো-

- i. গৌণ খাদক

- ii. সর্বোচ্চ খাদক

- iii. তৃতীয় ট্রফিক লেভেলের প্রাণী

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ i ও ii

- Ⓑ ii ও iii

- Ⓒ i ও iii

- Ⓓ i, ii ও iii

১৬৯. শক্তি বা পান্সতরের সময় উৎপাদক থেকে শক্তি যায়-

- i. তৃণভোজী প্রাণীর দেহে

- ii. প্রথম স্তরের খাদকদের দেহে

- iii. সর্বোচ্চ খাদকদের দেহে

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- Ⓐ i ও ii

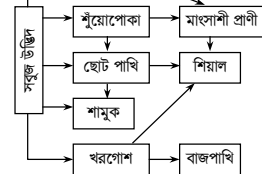
- Ⓑ i ও iii

- Ⓒ ii ও iii

- Ⓓ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের ভিত্তিতে ১৭০ - ১৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৭০. চিত্রে কোনটি উৎপাদক?

- Ⓐ সবুজ উদ্ভিদ Ⓑ ঘাসফড়িং Ⓒ শিয়াল

- Ⓓ শূঁয়োপোকা

১৭১. দ্বিতীয় স্তরের খাদক নিচের কোনটি?

- Ⓐ বাজপাখি Ⓑ ছোটপাখি Ⓒ শামুক

- Ⓓ ঘাসফড়িং

১৭২. চিত্রে বাস্তুতন্ত্রের সবুজ উদ্ভিদ, ঘাসফড়িং, মাংসাশী প্রাণী ও শিয়াল কী গঠন করেছে? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ খাদ্যজাল Ⓑ শক্তিপ্রবাহ Ⓒ পিরামিড Ⓓ খাদ্যাশিকল

বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭৩. বাস্তুতন্ত্রের পিরামিড থেকে কী জানা যায়? (অনুধাবন)
- Ⓐ উক্ত বাস্তুতন্ত্রে জীবের মোট সংখ্যা
Ⓑ উক্ত বাস্তুতন্ত্রের জৈববৈচিত্র্য
● উক্ত বাস্তুতন্ত্রের ট্রফিক গঠন ও তাদের কার্যকরী সম্পর্ক
Ⓓ বাস্তুতন্ত্রের প্রকৃতি
১৭৪. বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ কেনমন? (জ্ঞান)
- Ⓐ দ্বিমুখী ● একমুখী Ⓑ চক্রাকার Ⓒ ত্রিমুখী
১৭৫. বাস্তুতন্ত্র থেকে বিয়োজক সম্পূর্ণরূপে অপসারিত হলে কী হবে? (অনুধাবন)
- Ⓐ শক্তি প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হবে
Ⓑ অন্যান্য উপাদানের বিয়োজনের হার বৃদ্ধি পাবে
Ⓒ তৃণভোজীদের মধ্যে সৌরশক্তির স্থানান্তর ঘটবে না
● খনিজ পদার্থের আবর্তন বাধাগ্রস্ত হবে
১৭৬. শিম জাতীয় উদ্ভিদের ফুলে নাইট্রোজেন সংবেদনকারী ব্যাকটেরিয়া কোনটি? (অনুধাবন)
- Ⓐ *Bacillus* ● *Rhizobium*
Ⓑ *E.coli* Ⓒ *Cyanobacteria*
১৭৭. কী করতে পারলে একটি জীবকে উৎপাদক বলা যাবে? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ অন্য জীব ধরতে Ⓑ শর্করা ব্যবহার করতে
Ⓒ CO_2 নির্গত করতে ● আলো থেকে শক্তি আবশ্য করতে
১৭৮. বাজপাখি, সাপ, ঘাস ও ইঁদুরের মধ্যে শক্তিপ্রবাহের সঠিক পথ নিচের কোনটি হবে? (প্রয়োগ)
- Ⓐ বাজপাখি → সাপ → ঘাস → ইঁদুর
Ⓑ ঘাস → বাজপাখি → ইঁদুর → সাপ
● ঘাস → ইঁদুর → সাপ → বাজপাখি
Ⓓ ইঁদুর → সাপ → ঘাস → বাজপাখি
১৭৯. সূর্যশক্তি থেকে সৃষ্ট রাসায়নিক শক্তি প্রাণীতে স্থানান্তরিত হতে কে ভূমিকা রাখে? (জ্ঞান)
- সবুজ উদ্ভিদ Ⓑ প্রথম স্তরের খাদক
Ⓒ বিয়োজক Ⓓ দ্বিতীয় স্তরের খাদক
১৮০. বাস্তুতন্ত্রে খাদকদের অস্তিত্বের জন্য শক্তিপ্রাপ্তির দিক থেকে কোনটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ? (অনুধাবন)
- Ⓐ প্রথম স্তরের খাদক Ⓑ মাংসাশী
● উৎপাদক Ⓒ সর্বোচ্চ স্তরের খাদক
১৮১. পৃথিবীতে আসা আলোর শতকরা কতভাগ সবুজ উদ্ভিদ কাজে লাগায়? (অনুধাবন)
- ২ Ⓑ ৩ Ⓒ ৪ Ⓓ ৫
১৮২. বিয়োজকের পর অজৈব পুষ্টিদ্রব্য কোথায় জমা হয়? (জ্ঞান)
- পরিবেশে Ⓑ উৎপাদকে
Ⓒ খাদকে Ⓓ প্রাণীর দেহে
১৮৩. উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি বা পাস্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তির কী ঘটে? (অনুধাবন)
- Ⓐ একই থাকে Ⓑ বাড়তে থাকে
● হ্রাস পায় Ⓒ দ্বিগুণ হয়
১৮৪. নিচের কোন খাদ্যাশিকলটি মানুষকে সবচেয়ে কম শক্তি সরবরাহ করবে? (অনুধাবন)
- ভাসমান উদ্ভিদ → ভাসমান প্রাণী → ছোট মাছ → বড় মাছ → মানুষ
Ⓑ ভাসমান উদ্ভিদ → ভাসমান প্রাণী → ছোট মাছ → মানুষ
Ⓒ ভাসমান উদ্ভিদ → বড় মাছ → মানুষ
Ⓓ ধানগাছ → ছাগল → মানুষ
১৮৫. কোনটি শক্তি প্রবাহ? (অনুধাবন)
- Ⓐ পাখি → বীজ → শকুন → ব্যাকটেরিয়া

- Ⓑ শকুন → বীজ → ব্যাকটেরিয়া → পাখি
Ⓒ পাখি → শকুন → ব্যাকটেরিয়া → বীজ
● বীজ → পাখি → শকুন → ব্যাকটেরিয়া
১৮৬. নিচের কোন খাদ্যাশিকলটি মানুষের শক্তি সরবরাহের ক্ষেত্রে সবচেয়ে বেশি কার্যকর? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ ভাসমান উদ্ভিদ ও প্রাণী → ছোট মাছ → বড় মাছ → মানুষ
Ⓑ ভাসমান উদ্ভিদ → ছোট মাছ → মানুষ
● ধান → মানুষ
Ⓓ ঘাস → গরু → মানুষ
১৮৭. নিচের কোন খাদ্যাশিকলে বেশি শক্তি ব্যয় হয়? (প্রয়োগ)
- Ⓐ সবুজ উদ্ভিদ → মানুষ
Ⓑ ঘাস → গরু → মানুষ
Ⓒ শস্য → ইঁদুর → সাপ → ঈগল
● ঘাস → কীটপতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর
১৮৮. খাদ্যাশিকলের প্রতিটি স্তরকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ট্রফিক লেভেল Ⓑ শক্তিস্তর
Ⓒ পুষ্টিস্তর Ⓓ শক্তিবয়
১৮৯. বাস্তুতন্ত্রে সর্বনিম্ন ট্রফিক লেভেলের প্রতিনিধিত্ব করে কোনটি? (অনুধাবন)
- Ⓐ খাদক ● উৎপাদক
Ⓑ বিয়োজক Ⓒ সবুজ উদ্ভিদ
১৯০. কোনটি বাস্তুতন্ত্রের শক্তি প্রবাহকে বুঝাচ্ছে? (প্রয়োগ)
- Ⓐ পাখি → বীজ → বাজপাখি → ব্যাকটেরিয়া
Ⓑ বাজপাখি → বীজ → পাখি → ব্যাকটেরিয়া
● বীজ → পাখি → বাজপাখি → ব্যাকটেরিয়া
Ⓓ বাজপাখি → পাখি → ব্যাকটেরিয়া → বীজ
১৯১. খাদ্যাশিকলের মাধ্যমে বিভিন্ন ট্রফিক লেভেলের মধ্যে কিসের স্থানান্তর ঘটে? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ খাদ্যের Ⓑ সৌরশক্তির
● রাসায়নিক শক্তির Ⓒ খাদ্যে আবশ্য সৌরশক্তির
১৯২. ফাইটোপের্যাংকটন → ছোট মাছ → রবই → বোয়াল; এই খাদ্যাশিকলে তৃতীয় ট্রফিক লেভেলের প্রতিনিধিত্ব করে কোনটি? (প্রয়োগ)
- Ⓐ ফাইটোপের্যাংকটন Ⓑ ছোট মাছ
● রবই Ⓒ বোয়াল
১৯৩. সবুজ উদ্ভিদ → পতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ; এ খাদ্যাশিকলের কোন ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ সবচেয়ে কম? (অনুধাবন)
- Ⓐ প্রথম ট্রফিক লেভেল, সবুজ উদ্ভিদ
Ⓑ দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেল, পতঙ্গ
Ⓒ তৃতীয় ট্রফিক লেভেল, ব্যাঙ
● সর্বোচ্চ ট্রফিক লেভেল, সাপ
১৯৪. শক্তি পিরামিডের উৎপাদক শ্রেণি কোথায় অবস্থান করে? (জ্ঞান)
- Ⓐ শীর্ষে ● ভূমিতে Ⓑ মাঝে Ⓒ দ্বিতীয় স্তরে
১৯৫. কোনো একটি বাস্তুতন্ত্রের ট্রফিক লেভেলের গঠন কী আকারে দেখানো হয়? (জ্ঞান)
- পিরামিড Ⓑ বৃত্ত Ⓒ পঞ্চভুজ Ⓓ চতুর্ভুজ
১৯৬. উচ্চতর ট্রফিক লেভেলের জীব নিম্ন ট্রফিক লেভেলের জীবদের চেয়ে শ্বসন ও অন্যান্য কাজে ক্রমবর্ধমান হারে কোনটি করে? (অনুধাবন)
- Ⓐ শক্তি অর্জন করে ● শক্তি হারায়
Ⓑ শক্তি সঞ্চয় করে Ⓒ শক্তি আবশ্য করে
- শক্তি পিরামিডের প্রতিটি ধাপে কী হারে শক্তি হ্রাস পায়? (জ্ঞান)
- Ⓐ ১০ - ২০% Ⓑ ৪০ - ৫০%
● ৮০ - ৯০% Ⓒ ৯০ - ৯৫%
১৯৮. খাদ্যাশিকলের আকার ৩ বা ৪টি ধাপের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে কেন? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ ক্রমবর্ধমান হারে শক্তির পরিমাণ বাড়তে থাকে বলে
Ⓑ শক্তিপ্রবাহ চক্রাকারে চলতে থাকে বলে
Ⓒ পুষ্টিপ্রবাহ চক্রাকারে চলতে থাকে বলে

- ক্রমবর্ধমান হারে শক্তির পরিমাণ কমতে থাকে বলে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯৯. সূর্য থেকে সংগৃহীত শক্তি—

- প্রথম ট্রফিক লেভেলে গৃহীত হয়
- দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেলে কমে যায়
- তৃতীয় ট্রফিক লেভেলে বেড়ে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

- i ও ii ৩) i ও iii ৪) ii ও iii ৫) i, ii ও iii

২০০. খাদ্যশিকলে শক্তির প্রবাহ—

- সবসময় একমুখী
- কখনো কখনো বিপরীতমুখী হয়
- এক পর্যায়ে শূন্য হয়ে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

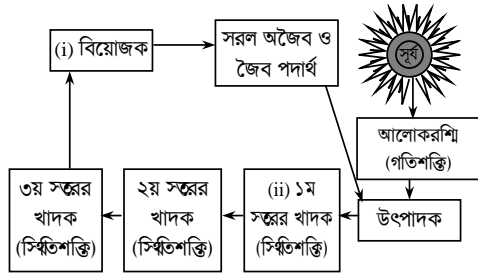
(অনুধাবন)

- ৩) i ও ii ● i ও iii ৪) ii ও iii ৫) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের প্রবাহচিত্রের সাহায্যে ২০১ – ২০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

সূর্যের আলোকশক্তি কীভাবে কতুর আকারে বাস্তুতন্ত্রে আবর্তিত হয় তা দেখানো হলো—



২০১. এখানে (i) নং কোন কাজটি করে না?

(উচ্চতর দৰতা)

- গতিশক্তিকে নিয়ন্ত্রণ করা
- ৩) মৃতদেহকে তাড়াতাড়ি বিশ্লিষ্ট করা
- ৪) প্রোটোপ্রাজমকে ভেঙে সরল দ্রব্যাদি তৈরি করা
- ৫) বাস্তুতন্ত্রকে সচল করা

২০২. উক্ত বাস্তুতন্ত্রে পুষ্টিদ্রব্য কীভাবে প্রবাহিত হয়?

(অনুধাবন)

- ৩) অচক্রাকারে ৪) একদিকে ৫) দুইদিকে ● চক্রাকারে

২০৩. (ii) নং ধাপটি কী?

(প্রয়োগ)

- ৩) প্রাণীদের আশ্রয়দাতা
- ৪) বাস্তুতন্ত্রের উদ্যোক্তা
- শক্তির উৎস
- ৫) সর্বোচ্চ খাদক

জীববৈচিত্র্য ও জীববৈচিত্র্যের প্রকারভেদ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২০৪. পৃথিবীতে বিদ্যমান জীবসমূহের প্রাচুর্য ও ভিন্নতাকে কী বলে?

(জ্ঞান)

- ৩) মিথস্ক্রিয়া
- ৪) প্রজাতি
- ৫) আন্তঃনির্ভরশীলতা
- জীববৈচিত্র্য

২০৫. এখন পর্যন্ত পৃথিবীতে কত লব প্রজাতির বর্ণনা ও নামকরণ করা সম্ভব হয়েছে?

(জ্ঞান)

- ৩) প্রায় ৫ লব
- ৪) প্রায় ১০ লব
- প্রায় ১৫ লব
- ৫) প্রায় ২০ লব

২০৬. জীববৈচিত্র্যকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?

(জ্ঞান)

- ৩) দুই
- তিন
- ৪) চার
- ৫) পাঁচ

২০৭. জিনগত পার্থক্যের কারণে জীবের মধ্যে যে বৈচিত্র্য তৈরি হয় তাকে কী বলে?

(জ্ঞান)

- ৩) বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য
- ৪) প্রজাতিগত বৈচিত্র্য
- ৫) গোত্রগত বৈচিত্র্য
- বংশগতীয় বৈচিত্র্য

২০৮. ধানের বিভিন্ন ভ্যারাইটির মধ্যে লবণীয় বৈচিত্র্যটি কী?

(প্রয়োগ)

- বংশগতীয় বৈচিত্র্য
- ৩) প্রজাতিগত বৈচিত্র্য

- ৩) বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য
- ৪) গোত্রগত বৈচিত্র্য

২০৯. বাঘের সাথে হরিণের বৈচিত্র্যকে তুমি কী বলবে?

(প্রয়োগ)

- ৩) বংশগতীয় বৈচিত্র্য
- প্রজাতিগত বৈচিত্র্য
- ৫) গোত্রগত বৈচিত্র্য
- ৪) বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য

২১০. প্রজাতি বৈচিত্র্য পরিমাপের বেত্রে বিজ্ঞানীরা নিচের কোনটিকে বেশি যুক্তিযুক্ত বলে মনে করে থাকেন?

(অনুধাবন)

- ৩) প্রজাতিসমৃদ্ধ বিষয়
- ৪) গোত্রবান্ধ বৈচিত্র্য
- শ্রেণিবান্ধগত বৈচিত্র্য
- ৫) দলগত বৈচিত্র্য

২১১. একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের এবং একটি নদীর বাস্তুতন্ত্রে ভিন্নতার কারণ কী?

(অনুধাবন)

- ৩) প্রজাতিগত বৈচিত্র্য
- ৪) বংশগতীয় বৈচিত্র্য
- বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য
- ৫) দলগত বৈচিত্র্য

২১২. একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে বিভিন্ন প্রজাতির বসতি ও তাদের সম্পর্কিত ভৌত পরিবেশের বিভিন্নতাকে কী বলে?

(অনুধাবন)

- ৩) প্রজাতিগত বৈচিত্র্য
- ৪) বংশগতীয় বৈচিত্র্য
- বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য
- ৫) গোত্রগত বৈচিত্র্য

২১৩. পরিবেশে স্থিতিশীলতা বজায় রাখতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে কোনটি?

(অনুধাবন)

- জীববৈচিত্র্য
- ৩) বাস্তুতন্ত্র
- ৪) খাদ্যজাল
- ৫) খাদ্যশিকল

২১৪. একজোড়া ইদুর বিনা বাধায় বংশবিস্তার করলে বছর শেষে ইদুরের সংখ্যা কত হতে পারে?

(জ্ঞান)

- ৩) ৮৮টি
- ৮৮০টি
- ৪) ৮৮০০টি
- ৫) ৮৮০০০টি

২১৫. কোনটি শিকারি প্রজাতির পাখি নয়?

(অনুধাবন)

- ৩) পঁচা
- ৪) ঈগল
- ৫) চিল
- কোকিল

২১৬. পানি পরিশুদ্ধে ভূমিকা রাখে কোনটি?

(অনুধাবন)

- ৩) শামুক
- ঝিনুক
- ৫) ছোট মাছ
- ৫) জুয়োপরায্যাকটন

২১৭. একটি পঁচা দিনে কতটি ইদুর খেয়ে তা হজম করতে পারে?

(জ্ঞান)

- তিনটি
- ৩) দুটি
- ৪) একটি
- ৫) চারটি

২১৮. পরিবেশ থেকে কোনো প্রজাতি বিলুপ্ত হলে কী হয়?

(অনুধাবন)

- ৩) খাদ্যশিকল ভেঙে পড়ে
- বাস্তুতন্ত্রের স্থিতিশীলতা নষ্ট হয়
- ৫) খাদ্যজাল ছোট হয়ে আসে
- ৪) জিনগত বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন ঘটে

২১৯. সবুজ উদ্ভিদকে স্বনির্ভর বলা হয় কেন?

(উচ্চতর দৰতা)

- ৩) এরা প্রাকৃতিক ভারসাম্য রবা করে বলে
- ৪) এরা জৈব উপাদান গ্রহণ করে বলে
- ৫) সকল জীবই এদের ওপর নির্ভরশীল বলে
- এরা স্বভোজী বলে

২২০. সপুষ্পক উদ্ভিদ বীজ বিতরণের জন্য কিসের ওপর নির্ভরশীল?

(জ্ঞান)

- ৩) খাদ্যশিকল
- ৪) অপুষ্পক উদ্ভিদ
- ৫) খাদ্যজাল
- পশুপাখি

২২১. প্রাণিকুলের স্বসনক্রিয়ায় নির্গত গ্যাস সবুজ উদ্ভিদকুল কিসের জন্য ব্যবহার করে?

(অনুধাবন)

- ৩) শ্বসন
- সালোকসংশ্লেষণ
- ৫) প্রস্বেদন
- ৪) ব্যাপন

২২২. সবুজ উদ্ভিদকুল দিবাভাগে যে গ্যাস ত্যাগ করে প্রাণিকুল তা কিসের জন্য ব্যবহার করে?

(অনুধাবন)

- ৩) শ্বাস-প্রশ্বাস
- ৪) মিথস্ক্রিয়া
- শ্বসন
- ৫) খাদ্য

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২৩. জীবদের মধ্যে স্বকীয় বৈশিষ্ট্যের বৈচিত্র্য হয়—

- প্রজাতিগত
- বংশগতীয়
- বাসস্থানগত

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

- i ও ii
- ৩) i ও iii
- ৪) ii ও iii
- ৫) i, ii ও iii

২২৪. প্রজাতিগত কারণে বাঘের সাথে হরিণের ভিন্নতা হয়—

- স্বভাবে
- হিংস্রতায়

iii. সংখ্যা বৃদ্ধির ধরনে

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

- ৩) i ও ii
- ৩) i ও iii
- ৪) ii ও iii
- i, ii ও iii

২২৫. জিনগত কারণে বিভিন্ন জীবের ভিন্নতা আসে—

- প্রতিকূলতা সহ্য করার বমতায়
- রোগ প্রতিরোধের বমতায়

iii. সংখ্যা বৃদ্ধির ধরনে

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

- i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
২২৬. যুক্তরাষ্ট্রের চেকপিক উপকূলে ঝিনুক বিলুপ্ত হওয়ার কারণে—
i. পানি ক্রমশই কদমাত্ত হচ্ছে
ii. পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ হ্রাস পাচ্ছে
iii. পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড এর পরিমাণ কমছে
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii

বিভিন্ন জীবের মধ্যে মিথস্ক্রিয়া, আন্তঃনির্ভরশীলতা ও পরিবেশ ভারসাম্যতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২৭. জীবজগতে বিভিন্ন প্রকার গাছপালা ও প্রাণীদের মধ্যে বিদ্যমান জৈবিক সম্পর্কে কী নামে আখ্যায়িত করা যায়? (অনুধাবন)
- ③ মিউচুয়ালিজম ● সহঅবস্থান
④ আন্তঃক্রিয়া ⑤ কমনসেলিজম
২২৮. পরিবেশে সহঅবস্থানকারী জীবদের মধ্যে যে ক্রিয়া-বিক্রিয়া ঘটে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- মিথস্ক্রিয়া ④ ভারসাম্যতা ⑤ আন্তঃক্রিয়া ⑥ নির্ভরশীলতা
২২৯. পরিবেশের ভারসাম্য নষ্টের জন্য দায়ী কে? (অনুধাবন)
- ③ কলকারখানা ● মানুষ
④ যানবাহন ⑤ কার্বন ডাইঅক্সাইড
২৩০. কৃত্রিম বাস্তুতন্ত্র কোথায় দেখা যায়? (অনুধাবন)
- একোয়ারিয়ামে ④ নদীতে
⑤ সমুদ্রে ⑥ পুকুরে
২৩১. সুন্দরবনে কোনো কারণে হঠাৎ বাঘের সংখ্যা বেড়ে গেলে হরিণের সংখ্যা কমে যাবে। ফলে কী পরিস্থিতি হবে? (উচ্চতর দবতা)
- ③ চারণভূমি কমে যাবে
④ হরিণের খাবার কমে যাবে
● প্রাকৃতিক ভারসাম্য নষ্ট হবে
⑤ হরিণের মধ্যে সমতা বিরাজ করবে
২৩২. পরিবেশে জীব ও জড় উপাদানের সম্পর্কে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- ③ নির্ভরশীলতা ● পরিবেশের ভারসাম্য
④ পরিবেশের সম্পর্ক ⑤ প্রাকৃতিক জগৎ
২৩৩. প্রকৃতিতে জীবকুল একে অপরের ওপর প্রত্যক্ষভাবে বা পরোক্ষভাবে প্রভাব বিস্তার করে। এই প্রভাবকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ③ পরজীবীতা ④ প্রতিযোগিতা ● আন্তঃক্রিয়া ⑤ শিকারি
২৩৪. প্রকৃতিতে ভারসাম্য বজায় রেখে চলে কোনটি? (অনুধাবন)
- ③ পানি ④ কার্বন ডাইঅক্সাইড
● বাস্তুতন্ত্র ⑤ খাদ্যজাল
২৩৫. জীবসম্পদায়ের মাঝে যে শক্তি প্রবাহিত হয় তার মূল উৎস কোনটি? (অনুধাবন)
- সূর্য ④ চন্দ্র ⑤ বায়ু ⑥ মাটি
২৩৬. পরিবেশে স্বাভাবিক অবস্থায় যে উপাদানগুলো থাকে তাদের একটি বা সব কয়টির পরিমাণ যখন বৃদ্ধি পায় তখন পরিবেশে কী সৃষ্টি হয়? (অনুধাবন)
- ③ পরিবেশ দূষণ ● ভারসাম্যহীনতা
④ বস্তুত্ব আধিক্য ⑤ বায়ুদূষণ
২৩৭. আলো, বাতাস, পানি ও খাদ্যের জন্য জীবের মধ্যে আন্তঃক্রিয়া কী ধরনের? (অনুধাবন)
- ③ শোষণ ● প্রতিযোগিতা
④ অ্যান্টিবায়োসিস ⑤ কমনসেলিজম
২৩৮. একটি জীবের নিঃসৃত পদার্থ দ্বারা অন্য জীবের বৃদ্ধি দমন বা মৃত্যু ঘটানোর প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- অ্যান্টিবায়োসিস ④ শোষণ
⑤ কমনসেলিজম ⑥ মিউচুয়ালিজম
২৩৯. অণুজীবজগতে কোন ধরনের আন্তঃক্রিয়ার সম্পর্ক বেশি দেখা যায়? (অনুধাবন)
- ③ শোষণ ④ প্রতিযোগিতা
⑤ নিপীড়ন ● অ্যান্টিবায়োসিস

২৪০. আন্তঃনির্ভরশীল সম্পর্ক ধনাত্মক ও ঋণাত্মক এই দুই রকম হতে পারে, এ কথা বলেন কে? (জ্ঞান)
- ③ বিজ্ঞানী ডারউইন ● বিজ্ঞানী ওডাম
④ বিজ্ঞানী মার্স ⑤ বিজ্ঞানী অ্যারিস্টটল
২৪১. একটি জীব অপর একটি জীব দ্বারা উপকৃত হলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া ④ ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া
⑤ সহঅবস্থান ⑥ মিউচুয়ালিজম
২৪২. একটি জীব অপর একটি জীব দ্বারা বতিগ্রস্ত হলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- ③ ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া ● ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া
④ ইতিবাচক আন্তঃক্রিয়া ⑤ পারস্পরিক আন্তঃক্রিয়া
২৪৩. ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়াকে কত ভাগে ভাগ করা যায়? (জ্ঞান)
- দুই ④ তিন ⑤ চার ⑥ পাঁচ
২৪৪. দুটি জীবের উভয়ই উপকৃত হয়, এ ধরনের আন্তঃক্রিয়াকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- ③ কমনসেলিজম ● মিউচুয়ালিজম
④ প্রতিযোগী ⑤ শোষণ
২৪৫. দুটি জীবের একটি জীব উপকৃত হয় অন্যজনের কোনো বতি না করে, তখন আন্তঃসম্পর্কে কী বলে? (জ্ঞান)
- ③ মিউচুয়ালিজম ● কমনসেলিজম
④ সহযোগী ⑤ প্রতিযোগী
২৪৬. নিচের কোনটি মিউচুয়ালিজম আন্তঃক্রিয়ার উদাহরণ নয়? (অনুধাবন)
- ③ পরাগায়ন ● প্রতিযোগিতা
④ লাইকেন ⑤ নাইট্রোজেন সংবন্ধন
২৪৭. কমনসেলিজমের অন্যতম উদাহরণ কোনটি? (অনুধাবন)
- ③ ফল ও বীজের বিস্তরণ ④ নাইট্রোজেন সংবন্ধন
⑤ পরাগায়ন ● রোহিনী উদ্ভিদ ও পরশুয়ী উদ্ভিদ
২৪৮. ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া কত প্রকার? (জ্ঞান)
- ③ দুই ● তিন ④ চার ⑤ পাঁচ
২৪৯. স্বর্ণলতা ও আশ্রয়দাতা উদ্ভিদের আন্তঃক্রিয়া কী ধরনের ঘটে? (প্রয়োগ)
- ③ প্রতিযোগিতা ● শোষণ
④ কমনসেলিজম ⑤ মিউচুয়ালিজম

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৫০. রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিম জাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ে অবস্থান করে গুটি তৈরি করে এটি উদাহরণ—
i. কমনসেলিজমের
ii. ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়ার
iii. মিউচুয়ালিজমের
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- ③ i ও ii ④ i ও iii ● ii ও iii ⑤ i, ii ও iii
২৫১. কোকিল কাকের বাসায় ডিম পাড়ে এবং কাকের দ্বারা ই ডিম ফোটায়ে। এটি—
i. ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া ii. শোষণ
iii. কমনসেলিজম
নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- ③ i ● i ও ii ④ i ও iii ⑤ i, ii ও iii
২৫২. জীবদের পরস্পর আন্তঃনির্ভরশীল সম্পর্কগুলো—
i. ধনাত্মক ii. ঋণাত্মক
iii. মিউচুয়ালিজম
নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- ③ i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ● i, ii ও iii
২৫৩. লাভজনক আন্তঃক্রিয়া এক ধরনের—
i. ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া ii. মিউচুয়ালিজম
iii. অ্যান্টিবায়োসিস
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii

অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৫৪ ও ২৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মিতু একদিন তার বাগানে হাঁটতে গিয়ে লব করলো সেখানে ফুলের ওপর মৌমাছি, প্রজাপতি, পোকামাকড় ঘুরে বেড়াচ্ছিল।

২৫৪. উদ্ভীপকে প্রাণিগুলোর সাথে গাছের সম্পর্কটি কী ধরনের?

- মিউচুয়ালিজম ৩) কমনসেলিজম
৬) কম্পিটিশন ৪) অ্যান্টিবায়োসিস

২৫৫. প্রাণিগুলোর সাথে গাছের উক্ত সম্পর্কে—

- i. প্রাণিগুলো খাবার পেয়ে উপকৃত হয়
ii. প্রাণিগুলো পরাগায়ন ঘটিয়ে উদ্ভিদের উপকার করে
iii. উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয়েই বতিগ্রস্ত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ৩) i ও iii ৬) ii ও iii ৪) i, ii ও iii

পরিবেশ সংরক্ষণের গুরুত্ব ও পদ্ধতি

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৫৬. নিচের কোনটি গ্রিনহাউস গ্যাস নয়? (অনুধাবন)

- ৩) CO₂ ৪) CH₄
● H₂ ৬) CO

২৫৭. আমাদের দেশে ঋতুচক্রের পরিবর্তন পরিলক্ষিত হচ্ছে। এর জন্য কোনটি দায়ী? (প্রয়োগ)

- ৩) গ্রিনহাউস এফেক্ট ৪) ওজোন গ্যাস
● প্রাকৃতিক চক্রের ভারসাম্যহীনতা ৬) কার্বন ডাইঅক্সাইড

২৫৮. পরিবেশ সংরক্ষণের জন্য কী সংরক্ষণ করা অত্যাৱশ্যক? (অনুধাবন)

- ৩) শিল্প কারখানা ৪) খনিজ সম্পদ
● জীববৈচিত্র্য ৬) মানুষ

২৫৯. বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড বৃদ্ধির প্রধান কারণ কী? (উচ্চতর দরতা)

- ৩) গাছপালা কমে যাওয়া
৪) যানবাহনের সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়া
৬) ভূপৃষ্ঠে কার্বনেট শিলার ভাঙন
● ব্যাপকহারে জনসংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়া

২৬০. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)

- ৩) অক্সিজেন ● শর্করা
৬) পানি ৪) কার্বন ডাইঅক্সাইড

২৬১. স্বাভাবিক পরিবেশ সংরক্ষণ ও ভারসাম্য রক্ষায় প্রত্যেক ভূমিকা পালন করে কোনটি? (অনুধাবন)

- উদ্ভিদরাজি ৩) প্রাণিকুল
৬) উদ্ভিদ ও প্রাণিকুল ৪) বৃষ্টিপাত

২৬২. একটি অঞ্চলের বা দেশের উদ্ভিদরাজির জন্য নিচের কোন উদ্ভিদি তাৎপর্যপূর্ণ? (উচ্চতর দরতা)

- ৩) এরা জলবায়ুর পরিবর্তন ঘটতে প্রত্যেক ভূমিকা রাখে
৪) এরা বন সৃষ্টি করে
● এরা পরিবেশ সংরক্ষণ ও ভারসাম্য রক্ষায় প্রত্যেক ভূমিকা রাখে
৬) এরা বৃষ্টিপাত বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখে

২৬৩. গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার ফলে কী হয়? (উচ্চতর দরতা)

- ৩) বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা কমে যায়
৪) বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বেড়ে যায়
৬) বায়ুমন্ডলের অক্সিজেনের পরিমাণ বেড়ে যায়
● বায়ুর আর্দ্রতা হ্রাস পায়

২৬৪. গ্রিনহাউস গ্যাস কোনগুলো? (অনুধাবন)

- CO₂, CO, CH₄, N₂O ৩) H₂, CO, SO₂, SO₃

৩) O₂, CO, NH₄, N₂

৪) CO₂, SO₂, N₂, H₂

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৬৫. CO₂ ও CH₄ গ্যাস—

- i. গ্রিনহাউস গ্যাস ii. পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে
iii. পরিবেশের তাপমাত্রা হ্রাস করে
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
৩) ii ৪) iii ● i ও ii ৬) i ও iii

২৬৬. বনাঞ্চল ধ্বংস হওয়ার ফলে—

- i. গ্রিনহাউস গ্যাসের বৃদ্ধি ঘটছে ii. বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাচ্ছে
iii. বৃষ্টিপাতের হার হ্রাস পাচ্ছে
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
৩) i ও ii ৪) i ও iii ৬) ii ও iii ● i, ii ও iii

২৬৭. পরিবেশ সংরক্ষণের জন্য আমাদের—

- i. রাস্তাঘাট নির্মাণ করতে হবে ii. পরিবেশকে দূষণমুক্ত রাখতে হবে
iii. উদ্ভিদ ও প্রাণিকুলকে রক্ষা করতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
৩) i ও ii ৪) i ও iii ● ii ও iii ৬) i, ii ও iii

২৬৮. পরিবেশ বতিগ্রস্ত হলে—

- i. বৃষ্টিপাত কমে যায় ii. ফসল ভালো হয়
iii. চাষাবাদের বতি হয়
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
৩) i ও ii ● i ও iii ৬) ii ও iii ৪) i, ii ও iii

২৬৯. বায়ুমন্ডলে CO₂, CH₄, N₂O গ্যাসগুলো বেড়ে গেলে—

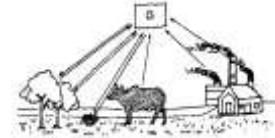
- i. সমুদ্রের উচ্চতা বেড়ে যাবে ii. আবহাওয়া অপরিবর্তিত থাকবে
iii. বনাঞ্চল ধ্বংস হবে
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
৩) i ও ii ● i ও iii ৬) ii ও iii ৪) i, ii ও iii

২৭০. মাত্রাতিরিক্ত কীটনাশক ও সার ব্যবহার—

- i. মাটির গুণাগুণ বৃদ্ধি করে ii. উপকারী জীবাণু ও পোকা ধ্বংস করে
iii. জলজ ও স্থলজ বাস্তুতন্ত্র নষ্ট করে
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
৩) i ও ii ৪) i ও iii ● ii ও iii ৬) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র অবলম্বনে ২৭১ ও ২৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৭১. চিত্রে G চিহ্নিত গ্যাসটির নাম কী? (প্রয়োগ)

- ৩) সালফার ডাইঅক্সাইড ৪) অক্সিজেন
৬) কার্বন মনোক্সাইড ● কার্বন ডাইঅক্সাইড

২৭২. G চিহ্নিত গ্যাসটি—

- i. শহরে বেশি উৎপন্ন হচ্ছে ii. শিল্প নগরীতে বেশি উৎপন্ন হচ্ছে
iii. মুমূর্ষু রোগীর চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দরতা)
● i ও ii ৩) i ও iii ৬) ii ও iii ৪) i, ii ও iii



নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৭৩. কোন খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তি ব্যয় কম হয়?

- ধান → মানুষ
৩) ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ
৬) ফাইটোপারায়টন → জ্যোপারায়টন → ছোট মাছ → বড় মাছ

৩) মৃতদেহ → ব্যাকটেরিয়া → অ্যামিবা → হাইড্রা

২৭৪. কোনটি দ্বিতীয় স্তরের খাদক?

- ৩) শস্য ● ইঁদুর ৬) সাপ ৪) ঈগল

২৭৫. শিম গাছের মূলে কোন ধরনের আন্তঃক্রিয়া দেখা যায়?

- Mutualism
Ⓐ Exploitation
২৭৬. **Predator খাদ্যশৃঙ্খল হলো—**
Ⓐ মৃত গাছ → ছত্রাক → অ্যামিবা
● শৈবাল → ছোটমাছ → মাছরাঙা
Ⓐ মানুষ → গোলকুমি
Ⓐ হরিণ → ঘাস → বাঘ
২৭৭. **নিচের কোনটি ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়ায় অন্তর্ভুক্ত?**
Ⓐ শোষণ ● মিউচুয়ালিজম
Ⓐ প্রতিযোগিতা Ⓐ অ্যান্টিবায়োসিস
২৭৮. **হস্টেরিয়া নামক চোষক অণু কোন উদ্ভিদে থাকে?**
Ⓐ চোষক ● স্বর্ণলতা Ⓐ শৈবাল Ⓐ ছত্রাক
২৭৯. **নিচের কোনগুলো আবর্জনাভুক প্রাণী?**
Ⓐ চিগুড়ি, শঙ্ক, কচ্ছপ Ⓐ তারামাছ, শঙ্ক, তিমি
● শকুন, শিয়াল, হায়েনা Ⓐ সাপ, ময়ূর, বাঘ
২৮০. **শৈবাল ও ছত্রাকের সহঅবস্থানকে কী বলে?**
Ⓐ অ্যান্টিবায়োসিস Ⓐ কমনসেলিজম
Ⓐ লাইকেন ● মিউচুয়ালিজম
২৮১. **পানিতে ভাসমান বুদ্ধ উদ্ভিদকে কী বলা হয়?**
Ⓐ Plankton ● Phytoplankton
Ⓐ Zooplankton Ⓐ Algae
২৮২. **নিচের কোনটিকে ধাতুর বলা হয়?**
Ⓐ বাঘ Ⓐ বন বিড়াল Ⓐ বক ● শকুন
২৮৩. **প্রকৃতির ধাতুর কোনটি?**
Ⓐ ময়ূর Ⓐ সাপ ● হায়েনা Ⓐ কুমির
২৮৪. **একটি শৈবাল ও ছত্রাক সহঅবস্থান করে কোনটি গঠন করে?**
Ⓐ হস্টেরিয়া Ⓐ প্রোটোনেমা Ⓐ রাইজয়েড ● লাইকেন
২৮৫. **পানিতে ভাসমান বুদ্ধ জীবদের কী বলে?**
Ⓐ ট্রান্সফরমার Ⓐ বিয়োজক Ⓐ পরিবর্তক ● পর্যাঙ্কটন
২৮৬. **বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান কোনটি?**
Ⓐ টিস্যু Ⓐ মাটি Ⓐ অক্সিজেন ● তাপমাত্রা
২৮৭. **কোকিলের কাকের বাসায় ডিম পাড়া আন্তঃক্রিয়াটি—**
Ⓐ প্রতিযোগিতা Ⓐ কমনসেলিজম
Ⓐ অ্যান্টিবায়োসিস ● শোষণ
২৮৮. **শক্তির মূল উৎস কী?**
Ⓐ আলো ● সূর্য Ⓐ বিদ্যুৎ Ⓐ তাপ
২৮৯. **জীববৈচিত্র্যকে কয়ভাবে ভাগ করা যায়?**
Ⓐ ২ Ⓐ ৩ Ⓐ ৪ ● ৫
২৯০. **চিগুড়ি কোন স্তরের খাদক?**
● ২য় Ⓐ ৩য় Ⓐ ১ম Ⓐ সর্বোচ্চ
২৯১. **বিয়োজক কোনটি?**
Ⓐ হরিণ Ⓐ মুরগি Ⓐ শকুন ● ব্যাকটেরিয়া
২৯২. **খাদ্যশিকলে খাদ্যস্তরের সংখ্যা বড় হলে শক্তির অপচয়—**
Ⓐ কম হয় ● বেশি হয়
Ⓐ অপরিবর্তিত থাকে Ⓐ সামান্য কমে
২৯৩. **বাস্তুতন্ত্রের সবুজ উদ্ভিদে কী ধরনের শক্তি উৎপাদিত হয়?**
Ⓐ স্থিতি শক্তি Ⓐ গতি শক্তি
Ⓐ তাপ শক্তি ● রাসায়নিক শক্তি
২৯৪. **ফাইটোপর্যাঙ্কটন হলো—**
● উৎপাদক Ⓐ খাদক Ⓐ ট্রান্সফরমার Ⓐ বিয়োজক
২৯৫. **লাইকেন কোনটির উদাহরণ?**
● মিউচুয়ালিজম Ⓐ কমনসেলিজম
Ⓐ এক্সপ্লোয়টেশন Ⓐ কম্পিটিশন
২৯৬. **রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া ও শিম জাতীয় উদ্ভিদের সম্পর্ক কোনটি?**
Ⓐ প্রতিযোগিতা Ⓐ কমনসেলিজম
● মিউচুয়ালিজম Ⓐ শোষণ
২৯৭. **নিচের কোনটি Parasitic food chain?**
Ⓐ ঘাস → হরিণ → বাঘ Ⓐ ঘাস → ফড়িং → ব্যাঙ
Ⓐ ছোট মাছ → বড় মাছ → বক ● মানুষ → মশা → ডেঙ্গু ভাইরাস

২৯৮. **অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল কোনটি?**
Ⓐ তৃণভোজী শিকল Ⓐ শিকারজীবী শিকল
● মৃতজীবী শিকল Ⓐ মাংসাশী শিকল
২৯৯. **খাদ্যশিকল যত দীর্ঘ হবে উর্ধ্বতন ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ—**
Ⓐ বাড়তে থাকে Ⓐ অপরিবর্তিত থাকে
● কমেতে থাকে Ⓐ সামান্য বাড়তে থাকে
৩০০. **একটি পূর্ণাঙ্গা ব্যাঙ একদিনে তার ওজনের কতভাগ পোকামাকড় খেতে পারে?**
Ⓐ অর্ধেক ● সমান Ⓐ দ্বিগুণ Ⓐ তিনগুণ
৩০১. **উদ্ভিদ সৌর শক্তিকে কোন শক্তি হিসেবে শরীরায় মজুদ করে?**
● রাসায়নিক Ⓐ তাপ Ⓐ যান্ত্রিক Ⓐ আণবিক
৩০২. **নিম্নের কোনটি নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে?**
● মুখা ঘাস Ⓐ ইস্ট Ⓐ অ্যামিবা Ⓐ মাশরুম
৩০৩. **নিচের কোনটি সর্বোচ্চ খাদক?**
Ⓐ শামুক Ⓐ ব্যাঙ Ⓐ সাপ ● গুঁইসাপ
৩০৪. **সবুজ উদ্ভিদে উৎপাদিত রাসায়নিক শক্তি কোথায় পৌঁছায়?**
Ⓐ মাংসাশী প্রাণীতে ● তৃণভোজী প্রাণীতে
Ⓐ সর্বভুক প্রাণীতে Ⓐ বিয়োজক প্রাণীতে
৩০৫. **বাস্তুতন্ত্রের জৈব উপাদান কোনটি?**
Ⓐ অক্সিজেন Ⓐ নাইট্রোজেন ● ইউরিয়া Ⓐ পানি
৩০৬. **খাদ্যশিকলের প্রতিটি ধাপে শতকরা কতভাগ শক্তি কমে যায়?**
Ⓐ ৫০-৬০ ভাগ Ⓐ ৬০-৭০ ভাগ
Ⓐ ৭০-৮০ ভাগ ● ৮০-৯০ ভাগ
৩০৭. **মৃতজীবী ও পরজীবী খাদ্যশিকলে কোনটি অনুপস্থিত?**
● উৎপাদক Ⓐ ২য় স্তরের খাদক
Ⓐ সর্বোচ্চ খাদক Ⓐ বিয়োজক
৩০৮. **রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিম জাতীয় উদ্ভিদকে কী সরবরাহ করে?**
Ⓐ অক্সিজেন ● নাইট্রোজেন Ⓐ শর্করা Ⓐ ক্যালসিয়াম
৩০৯. **মানুষের বসতবাড়িতে বসবাসকারী একজোড়া ইঁদুর বিনা বাধায় বংশ বিস্তার করলে বছর শেষে ইঁদুরের সংখ্যা দাঁড়াবে—**
Ⓐ ৭৮০টি ● ৮৮০টি Ⓐ ৬৮০টি Ⓐ ৯৮০টি
৩১০. **Mutualism এর মাধ্যমে—**
i. শৈবাল ও ছত্রাক উভয়ই উপকৃত হয়
ii. রোহিণী উদ্ভিদ উপকৃত হয়
iii. ফুলের পরাগায়ন ঘটে
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii ● i ও iii Ⓐ ii ও iii Ⓐ i, ii ও iii
৩১১. **শিম জাতীয় উদ্ভিদের মূলে নডিউল হওয়ার ঘটনা—**
i. কমনসেলিজম
ii. অ্যান্টিবায়োসিস
iii. মিউচুয়ালিজম
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii ● iii Ⓐ ii Ⓐ i ও iii
৩১২. **বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান হলো—**
i. মিউরেট অব পটাশ ii. সূর্যালোক
iii. বায়ুপ্রবাহ
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii ● ii ও iii Ⓐ i ও iii Ⓐ i, ii ও iii
৩১৩. **জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণের মানবসৃষ্ট কারণ—**
i. পরিবেশ দূষণ ii. অতিরিক্ত আহরণ
iii. প্রাকৃতিক বিপর্যয়
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii Ⓐ i ও iii Ⓐ ii ও iii Ⓐ i, ii ও iii
৩১৪. **যে প্রাণী মৃত দেহ বা আবর্জনা খেয়ে পরিবেশ পরিষ্কার রাখে—**
i. সাপ ii. শকুন
iii. শিয়াল
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i, ii ও iii Ⓐ ii ● ii ও iii Ⓐ i ও iii

৩১৫. পরিবেশের উপাদান—

- i. জীবজ উপাদান ii. জড় উপাদান
iii. ভৌত উপাদান
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩১৬. বাস্তুতন্ত্রের সক্রিয় উপাদান হলো—

- i. উৎপাদক ii. সূর্যালোক
iii. বিয়োজক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩১৭. পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়ার জন্য দায়ী গ্যাস—

- i. CO₂ ii. O₂
iii. CH₄
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্ভিদপত্র পড় এবং ৩১৮ ও ৩১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩১৮. উপরের প্রবাহ চিত্রে কয়টি খাদ্যশৃঙ্খল আছে?

- ক) ৪টি খ) ৫টি গ) ৬টি ঘ) ৭টি

৩১৯. উদ্ভিদপত্রের আলোকে দ্বিতীয় স্তরে খাদক হলো—

- i. ছোট পাখি ii. শামুক
iii. সাপ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্ভিদপত্র হতে ৩২০ ও ৩২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শৈবাল → শামুক → ব্যাঙ → সাপ → ঈগল

৩২০. উপরের প্রবাহ চিত্রের ১ম স্তরের খাদকের ন্যায় অন্য জীব হলো—

- i. হাতি ii. তিমি iii. ইলিশ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩২১. প্রবাহচিত্রের ৩য় স্তরের খাদক কমে গেলে—

- i. ২য় স্তর বৃদ্ধি পাবে ii. ১ম স্তর হ্রাস পাবে
iii. ৪র্থ স্তর হ্রাস পাবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্য থেকে ৩২২ ও ৩২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শিম গাছের শিকড়ে Rhizobium বসবাস করে।

৩২২. উদ্ভিদপত্রের শিম গাছের শিকড়ে বসবাসকারী জীবটি কী ধরনের?

- ক) ভাইরাস খ) ব্যাকটেরিয়া গ) ছত্রাক ঘ) প্রোটোজোয়া

৩২৩. প্রদত্ত তথ্য থেকে বলা যায়—

- i. এটি কমনসেলিজম এর উদাহরণ
ii. শিম গাছ অন্য জীবটিকে খাদ্য সরবরাহ করে
iii. অন্য জীবটি বায়ুমন্ডলের N₂ শিমগাছের শিকড়ে জমা করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্ভিদপত্র পড় এবং ৩২৪ - ৩২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কলি দেখল তাদের টবে লাগানো টমেটো গাছের চারিপাশে কয়েকটি পোকা ও প্রজাপতি ঘুরছে। আর টবের নিচেই চুপটি করে বসে উপরে তাকিয়ে আছে একটি ব্যাঙ।

৩২৪. উদ্ভিদপত্রের সম্পর্কটি কোন খাদ্যশৃঙ্খল?

- ক) শিকারজীবী খ) স্বভোজী গ) পরজীবী ঘ) মৃতজীবী

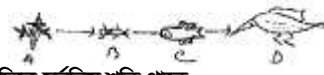
৩২৫. উক্ত সম্পর্কের মধ্যে—

- i. টমেটো গাছের উপকার হবে
ii. প্রাণীগুলো অপকৃত হবে
iii. সকলেই এক একটি ট্রফিক লেভেল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩২৬. উদ্ভিদপত্রের ২য় স্তরের খাদকটি ১ম স্তরের খাদককে খেতে পারে নিজ—

- ক) ওজনের দ্বিগুণ খ) ওজনের অর্ধেক
গ) ওজনের সমপরিমাণ ঘ) ওজনের এক চতুর্থাংশ

নিচের প্রবাহ চিত্রটি লব কর এবং ৩২৭ ও ৩২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩২৭. উক্ত প্রবাহচিত্রে সর্বনিম্ন শক্তি থাকে—

- ক) A খ) B গ) C ঘ) D

৩২৮. উক্ত প্রবাহ চিত্রে—

- i. A সর্বনিম্ন ট্রফিক লেভেল
ii. C অংশে সর্বোচ্চ শক্তি থাকে
iii. D সর্বোচ্চ ট্রফিক লেভেল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i খ) ii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্ভিদপত্র পড় এবং ৩২৯ ও ৩৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

| ১নং নমুনা | ২নং নমুনা | ৩নং নমুনা | ৪নং নমুনা |
|--------------|--------------|-----------|-----------|
| স্পাইরোগাইরা | পেনিসিলিয়াম | রোহিণী | আম |
| A | B | C | D |

৩২৯. কোন দুইটির সহাবস্থানে লাইকেন গঠিত হতে পারে?

- ক) A ও C খ) B ও D গ) A ও B ঘ) C ও D

৩৩০. C ও D বেত্রে প্রযোজ্য—

- ক) C ও D উভয়েই একে অন্যের দ্বারা উপকৃত হয়
খ) C উপকৃত হয় কিন্তু D এর কোনো বতি হয় না
গ) C বতিগ্রস্ত হয় কিন্তু D উপকৃত হয়
ঘ) C ও D উভয়েই বতিগ্রস্ত হয়

নিচের চিত্রটি লব কর এবং ৩৩১ ও ৩৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



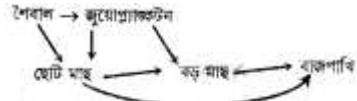
৩৩১. ট্রফিক লেভেলের গঠন পিরামিড আকারের হওয়ার কারণ—

- ক) ক্রমবর্ধমান হারে শক্তি হারানো
খ) শক্তি প্রবাহ একমুখী হওয়া
গ) ট্রফিক লেভেলের বিভিন্ন স্তরে শক্তি হারানো
ঘ) বিয়োজকের মাধ্যমে শক্তির পরিবেশে ফিরে যাওয়া

৩৩২. উপরের চিত্রটি যদি একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের শক্তির পিরামিড হয়, তবে ৩য় ট্রফিক লেভেলের সদস্য হবে—

- i. ছোট মাছ
ii. জুপারাক্টন ভরণকারী
iii. মাংসাশী প্রাণী
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্ভিদপত্র থেকে ৩৩৩-৩৩৫ এর উত্তর দাও:



৩৩৩. উপরের প্রবাহ চিত্রটি কিসের?

- ক) খাদ্যজাল খ) খাদ্যশিকল
গ) খাদ্য পিরামিড ঘ) শক্তি পিরামিড

৩৩৪. উপরের প্রবাহচিত্রে খাদ্যশিকল হলো—

- i. শৈবাল → ছোটমাছ → বড়মাছ → বাজ পাখি
ii. শৈবাল → প্রাণী পরজাঙ্কটন → ছোটমাছ → বাজ পাখি
iii. শৈবাল → বড়মাছ → জুয়োপরজাঙ্কটন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৩৫. উপরের প্রবাহচিত্রটিতে কতটি খাদ্যশিকল পাওয়া যায়?

- ক) ২ খ) ৩ গ) ৪ ঘ) ৫

নিচের উদ্দীপকটি থেকে ৩৩৬ ও ৩৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মানুষ → মশা → ফাইলেরিয়া কৃমি (A)

মৃত গরব → ছত্রাক → প্রাকৃতিক লাঙল (B)

৩৩৬. উক্ত A কোন ধরনের খাদ্যশৃঙ্খল?

- ক) মৃতজীবী ঘ) পরজীবী গ) পরভোজী ঘ) শিকারীজীবী

৩৩৭. উক্ত B খাদ্যশৃঙ্খলটি—

- i. সালোকসংশ্লেষণের ওপর নির্ভরশীল
ii. সব সময়ই অসম্পূর্ণ
iii. যাবতীয় মিথস্ক্রিয়ার সম্পূর্ণ অংশ তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৩৮ ও ৩৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কণা একদিন তার বাগানে হাঁটতে গিয়ে লব করল। সেখানে ফুলের উপরে মৌমাছি, প্রজাপতি, পোকা মাকড় ঘুরে বেড়াচ্ছিল।

৩৩৮. উদ্দীপকে প্রাণীগুলোর সাথে গাছের সম্পর্কটি কী ধরনের?

- ক) মিউচুয়ালিজম খ) কমনসেলিজম
গ) কম্পিটিশন ঘ) এন্টিবায়োসিস

৩৩৯. প্রাণীগুলোর সাথে গাছের উক্ত সম্পর্কে—

- i. প্রাণীগুলো খাবার পেয়ে উপকৃত হয়
ii. প্রাণীগুলো পরাগায়ন ঘটিয়ে উদ্ভিদের উপকার করে
iii. উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয়েই বতিগ্রস্ত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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



এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৪০. একটি বাস্তুতন্ত্রের শক্তি পিরামিড থেকে জানা যায়—

- i. উক্ত বাস্তুতন্ত্রের ট্রফিক গঠন
ii. শক্তি সঞ্চয় ও স্থানান্তরের বিন্যাস
iii. বাস্তুতন্ত্রের পুষ্টিপ্রবাহ

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

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

৩৪১. একটি বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশিকলের প্রাথমিক জীব হলো—

- i. স্বভোজী জীব
ii. সালোকসংশ্লেষণের সর্বম জীব
iii. যারা বায়ুতে O₂ ত্যাগ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

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

৩৪২. মৌমাছি ও ফুলের সম্পর্কটি—

- i. ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া
ii. মিউচুয়ালিজম
iii. কমনসেলিজম

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

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

৩৪৩. বৈদ্যুতিক জলবায়ু পরিবেশের যেসব উপাদানের ওপর নির্ভর করে—

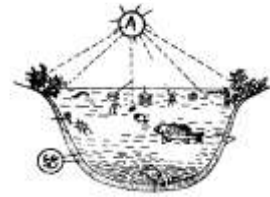
- i. মাটি, পানি ও বায়ু
ii. খাদ্য, তাপমাত্রা ও আলো
iii. গাছপালা, জীবজন্তু ও অণুজীব

নিচের কোনটি সঠিক?

(প্রয়োগ)

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

চিত্র থেকে নিচের ৩৪৪ – ৩৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৪৪. A চিহ্নিত অংশটি কিসের উৎস?

(প্রয়োগ)

- ক) শক্তির খ) খাদ্যের
গ) অজৈব উপাদান ঘ) জৈব উপাদান

৩৪৫. চিত্রের বড় মাছ কোন স্তরের খাদকের পর্যায়ভুক্ত?

(প্রয়োগ)

- ক) প্রথম খ) দ্বিতীয় গ) তৃতীয় ঘ) চতুর্থ

৩৪৬. চিত্রে সবুজ ভাসমান ও সঞ্চরমান ক্ষুদ্র উদ্ভিদগুলো কী?

(প্রয়োগ)

- ক) প্রাথমিক খাদক খ) বিয়োজক
গ) খাদক ঘ) উৎপাদক

নিচের চিত্র অবলম্বনে ৩৪৭ ও ৩৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৪৭. চিত্রে কয়টি খাদ্যশিকল রয়েছে?

(প্রয়োগ)

- ক) ১টি খ) ২টি গ) ৩টি ঘ) ৪টি

৩৪৮. চিত্রে দ্বিতীয় স্তরের খাদক কোনটি?

(প্রয়োগ)

- ক) ছোট পাখি খ) শামুক গ) ঘাসফড়িং ঘ) খরগোশ

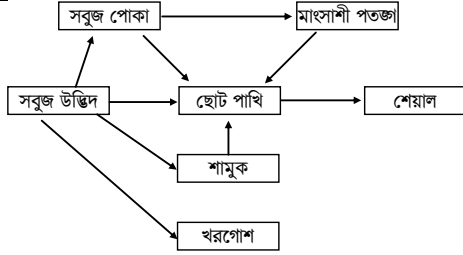
অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-১ নিচের ছকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বিয়োজক কী?
 খ. খাদ্যজাল কী? বুঝিয়ে লেখ।
 গ. উপরের খাদ্যজালের কোন খাদ্যশৃঙ্খলটিতে সবচেয়ে বেশি শক্তি ব্যয় হয়, কারণ ব্যাখ্যা কর।
 ঘ. উপরিস্থিত খাদ্যজালে ছোট পাখির বিলুপ্তি ঘটলে বাস্তুতন্ত্রের কী পরিণতি ঘটবে তা বিশ্লেষণ কর।

১নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. বিয়োজক হলো সেসব অতিক্ষুদ্র জীব বা অণুজীব (ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া) যারা মৃত জীবদেহের পচন ঘটিয়ে পুষ্টি লাভ করে।
 খ. খাদ্যজাল হলো বিভিন্ন প্রজাতির দ্বারা আন্তঃসম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খল।
 বাস্তুসংস্থানে অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খল বিভিন্ন প্রজাতির দ্বারা পরস্পরের সঙ্গে আন্তঃসম্পর্কযুক্ত। স্থলজ ও জলজ উভয় পরিবেশে অনেকগুলো খাদ্যশৃঙ্খল নিয়ে খাদ্যজাল তৈরি হয়।
 গ. উপরের খাদ্যজালের সবচেয়ে বড় খাদ্যশৃঙ্খলটি হলো : সবুজ উদ্ভিদ → সবুজ পোকা → মাংসাশী পতঙ্গ → ছোট পাখি → শেয়াল। তাই এই খাদ্যশৃঙ্খলটিতেই সবচেয়ে বেশি শক্তি ব্যয় হয়। কারণ এ শৃঙ্খলটিতে সর্বোচ্চ ৫টি ধাপ আছে, যা উদ্ভীপকের খাদ্যজালের অন্যান্য শৃঙ্খল থেকে বেশি।
 আমরা জানি, খাদ্যশৃঙ্খল যত ছোট হয় শক্তি তত কম ব্যয় হয় এবং খাদ্যশৃঙ্খল যত বড় হয় শক্তি তত বেশি ব্যয় হয়। উক্ত শৃঙ্খলটির উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদ থেকে সবুজ পোকা যতটা শক্তি গ্রহণ করে তার শরীরে ততটা শক্তি জমা হয় না। আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক মাংসাশী পতঙ্গ সবুজ পোকার দেহ থেকে যে পরিমাণ শক্তি গ্রহণ করে তার কিছুটা অপচয় হয়ে যায়। এভাবে তৃতীয় স্তরের খাদক ছোট পাখি যখন মাংসাশী পতঙ্গকে খাদ্য হিসেবে শক্তি গ্রহণ করে তখন সেখানেও কিছু শক্তির অপচয় ঘটে। আবার সর্বোচ্চ খাদক শেয়াল যখন ছোট পাখিকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে সেখানেও কিছু শক্তির অপচয় হয়।
 সুতরাং দেখা যায় যে, এ খাদ্যশৃঙ্খলটিতে খাদ্যস্তরের সংখ্যা বেশি হওয়ায় সর্বোচ্চ খাদকে শক্তি পৌঁছাতে মোট শক্তির ব্যয় বা অপচয়ও সবচেয়ে বেশি হয়।

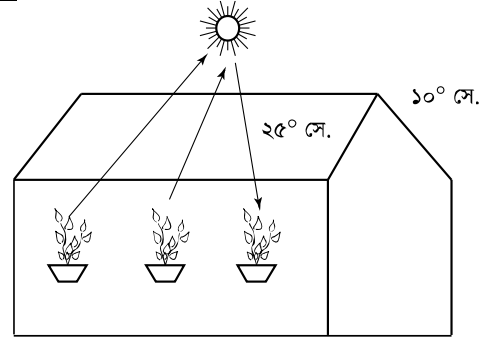
- ঘ. উপরিস্থিত খাদ্যজালে ছোট পাখির বিলুপ্তি ঘটলে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে এবং বিপর্যয় দেখা যাবে।
 একটি বাস্তুতন্ত্রের প্রাকৃতিক ভারসাম্য রবা হয় সেই বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক ও খাদকদের আন্তঃসম্পর্কের ওপর। প্রথমত, ছোট পাখিগুলো সবুজ পোকা ও মাংসাশী পতঙ্গগুলো খেত। ছোট পাখিগুলো বিলুপ্ত হয়ে গেলে সবুজ পোকা ও মাংসাশী পতঙ্গগুলোর

কোনো খাদক না থাকার কারণে এদের সংখ্যা অধিক হারে বৃদ্ধি পাবে। এর ফলে সবুজ উদ্ভিদ ও ফসলাদির খাদক বেড়ে যাবে এবং উৎপাদকের সংখ্যার হ্রাস ঘটবে। ফলে খরগোশ এবং শামুকের খাদ্যতাব দেখা দিবে এবং একসময় এদের বিলুপ্তি ঘটবে এই বাস্তুতন্ত্র থেকে।

দ্বিতীয়ত, শিয়াল এই বাস্তুতন্ত্রের গৌণ খাদক। এই খাদ্যশৃঙ্খলে শিয়াল হচ্ছে ছোট পাখি ও খরগোশের খাদক। ছোট পাখি ও খরগোশের যদি বিলুপ্তি ঘটে তাহলে খাদ্যতাবে শেয়ালেরও বিলুপ্তি ঘটবে এই বাস্তুতন্ত্র থেকে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে বোঝা যাচ্ছে, একটি বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খলের কোথাও যদি বিশৃঙ্খলা ঘটে তাহলে সে বাস্তুতন্ত্রের মাঝপথে থেমে যাবে, ফলশ্রুতিতে প্রাণীকুল ধ্বংস হবে এবং প্রাণীকুলের বিলুপ্তি ঘটবে।

প্রশ্ন-২ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. জীববৈচিত্র্য কাকে বলে?
 খ. কমনসেলিজম কী? বুঝিয়ে লেখ।
 গ. চিত্রে তাপমাত্রা ভিন্নতার কারণ ব্যাখ্যা কর।
 ঘ. চিত্রে প্রক্রিয়াটির প্রতিক্রিয়া পরিবেশে কী প্রভাব বিস্তার করে বিশ্লেষণ কর।

২নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের প্রাচুর্য ও ভিন্নতাকে জীববৈচিত্র্য বলে।
 খ. কমনসেলিজম এক ধরনের আন্তঃনির্ভরশীল ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া। কমনসেলিজমে দুটি সহযোগীরা মধ্যে একজন মাত্র উপকৃত হয়। অন্য সহযোগী সদস্য উপকৃত না হলেও কখনো বতিগ্রস্ত হয় না, যেমন রোহিনী উদ্ভিদ মূলের সাহায্যে নিজে থেকে মাটিতে আবদ্ধ করে এবং অন্য বড় উদ্ভিদে আরোহণ করে উপরে উঠে, এখানে রোহিনী উদ্ভিদ খাদ্যের জন্য আশ্রয় দানকারী উদ্ভিদের ওপর নির্ভর করে না এবং তার কোনো বতিও করে না।
 গ. উদ্ভীপকের চিত্রটি হলো একটি গ্রিনহাউসের।
 শীতপ্রধান দেশে পরিবেশের ঠান্ডা থেকে বাঁচানোর জন্য গাছপালাকে গ্রিনহাউসের মধ্যে লাগানো হয়। এর ফলে সূর্যের আলো কাচের ঘরের মধ্যে ঢুকতে পারে। ঘরের ভেতরে গাছগুলো সূর্যের আলোতে সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে শর্করা খাদ্য তৈরি করে বেঁচে থাকতে পারে। সূর্যের আলোতে ঘরের তাপমাত্রা বাইরের তাপমাত্রা থেকে বেশি থাকে। কাচ তাপ কুপরিবাহী বলে বাইরের ঠান্ডা ভেতরে ঢুকতে পারে না, ভেতরের গরমও বাইরে বের হতে পারে না। ফলে

বাইরের তাপমাত্রা 10° সে. থাকলেও ঘরের তাপমাত্রা থাকে 25° সে.। একারণেই কাচের ঘরের ভেতরের তাপমাত্রা ও বাইরের পরিবেশের তাপমাত্রার ভিন্নতা দেখা যায়।

- ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রটি একটি গ্রিনহাউসের।
পৃথিবীকে একটি গ্রিন হাউসের সাথে তুলনা করা যায়। পৃথিবীকে ঘিরে এর চারপাশে ভূপৃষ্ঠ থেকে ১ থেকে ২০ কিলোমিটার পর্যন্ত আছে CO_2 সহ বেশ কয়েকটি গ্যাস যাদের বলা হয় গ্রিনহাউস গ্যাস। গ্রিনহাউসের কাচের দেওয়াল যেভাবে ভেতরের তাপ বাইরে বিকিরণে বাধা সৃষ্টি করে ঠিক সেভাবে গ্রিনহাউস গ্যাসগুলো ভূপৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত তাপকে শোষণ করে আবার পৃথিবীর পৃষ্ঠে পুনর্বিকিরিত করে দেয়। ফলে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল দিনে দিনে উষ্ণ হয়ে যাচ্ছে। একে বলা হয় গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়া।

ব্যাপকহারে বনভূমি নিঃশেষ, শিল্প কলকারখানা স্থাপন, প্রাকৃতিক গ্যাস ও জ্বালানির যথেষ্ট ব্যবহারের ফলে বাতাসে CO_2 গ্যাসের পরিমাণ বেড়েই চলেছে। বায়ুমণ্ডলে যতই এই গ্যাস বাড়ছে ততই গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার ফলে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা বৃদ্ধি পেয়েছে। গ্রিনহাউস এফেক্ট এর কারণে সমুদ্রের পানির উচ্চতা বেড়ে যায় ফলে উপকূল অঞ্চল তলিয়ে যাবে, আবহাওয়ার পরিবর্তন হবে। এর ফলে বনাঞ্চল ধ্বংস হবে, বিভিন্ন রোগবালাই এর প্রভাবে ফসলের রতি হবে, ঝড় জলোচ্ছ্বাস এর তীব্রতা বেড়ে যাবে। ইতোমধ্যে মেরু অঞ্চলের বরফ গলতে শুরু করেছে ফলে সমুদ্রপৃষ্ঠের পানি বাড়ছে।
এভাবে উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটির অনুরূপ প্রতিক্রিয়া পরিবেশে বিদ্যমান প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করবে।



গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



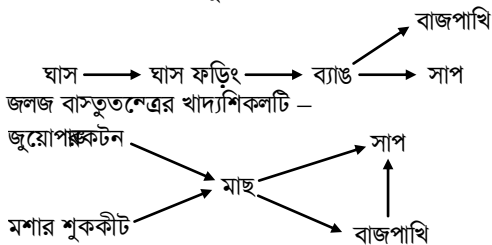
প্রশ্ন-৩৬ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

| ঘাস | জুয়োপরাঙ্কটন | বাজপাখি | ব্যাঙ |
|-----|---------------|---------|----------|
| মাছ | মশার শূককীট | সাপ | ঘাসফড়িং |

- ক. মৃতজীবী খাদ্যশিকল কাকে বলে? ১
খ. খাদ্যজাল বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উপরের প্রাণীগুলো কোনটি কোন স্তরের খাদক? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের প্রথম জীবটির অনুপস্থিতিতে বাস্তুতন্ত্রের পরিবর্তন ঘটবে – ব্যাখ্যা কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. জীবের মৃতদেহ থেকে শুরুর হয়ে একাধিক খাদ্যস্তরে বিন্যস্ত খাদ্যশিকলকে মৃতজীবী খাদ্যশিকল বলে।
খ. খাদ্যজাল বলতে কোনো বাস্তুতন্ত্রে একাধিক খাদ্যশিকলের সমন্বয়কে বোঝায়।
অধিকাংশ বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশিকলে একই খাদককে বিভিন্ন খাদ্যশিকলে স্থান পেতে দেখা যায়। এভাবে বেশ কয়েকটি খাদ্যশিকল একত্রিত হয়ে একটি জালের মতো গঠন তৈরি করে। একে খাদ্যজাল বলে।
গ. উদ্ভীপকের প্রাণীগুলো স্থলজ ও পৃষ্ঠের বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশিকল। স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশিকলটি –



স্থলজ খাদ্যশিকলটিতে ঘাস উৎপাদক। কারণ ঘাস সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া নিজের খাদ্য নিজে প্রস্তুত করে। ঘাস ফড়িং প্রথম স্তরের প্রাণী কারণ এরা উৎপাদক ঘাসকে ভরণ করে। ব্যাঙ দ্বিতীয় স্তরের খাদক কারণ এরা ঘাসফড়িং ভরণ করে। সাপ তৃতীয় স্তরের খাদক কিন্তু বাজপাখি সর্বোচ্চ স্তরের খাদক কারণ এরা দ্বিতীয় ও তৃতীয় উভয় স্তরের প্রাণীকে ভরণ করে। জলজ খাদ্যশিকলটিতে জুয়োপরাঙ্কটন ও মশার শূককীট প্রথম স্তরের

খাদক কারণ এরা জলজ উদ্ভিদকে খায়। মাছ দ্বিতীয় স্তরের খাদক কারণ এরা জুয়োপরাঙ্কটন ও মশার শূককীট খায়। সাপ তৃতীয় স্তরের খাদক কিন্তু বাজপাখি তৃতীয় স্তর ও সর্বোচ্চ স্তরের খাদক কারণ এরা মাছ ও সাপকে ভরণ করে।

- ঘ. উদ্ভীপকের ১ম জীবটি ঘাস। এর অনুপস্থিতিতে বাস্তুতন্ত্রের পরিবর্তন ঘটবে এবং বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে। একটি বাস্তুতন্ত্রের প্রাকৃতিক ভারসাম্য নির্ভর করে সেই বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক ও খাদকের আন্তঃসম্পর্কের ওপর। শক্তি প্রবাহের মূল উৎস সূর্য। এই শক্তি উৎপাদক, খাদক (১ম স্তর, ২য় স্তর, ৩য় স্তর) ও বিয়োজকে প্রবাহিত হয়। বাস্তুতন্ত্রে এ প্রক্রিয়াতেই খাদ্যের মাধ্যমে শক্তি প্রবাহিত হয়। উৎপাদক অনুপস্থিত থাকলে খাদ্যশিকল অসম্পূর্ণ থেকে যায়। উৎপাদক যদি খাদ্য উৎপাদন না করে তবে অন্যান্য স্তরে খাদ্য প্রবাহিত হতে পারবে না। ফলে ১ম স্তর, ২য় স্তর, ৩য় স্তরে বা সর্বোচ্চ স্তরে খাদ্য যেতে পারবে না। ফলে সমস্ত শক্তিরই বিনাশ ঘটবে। সুতরাং জুয়োপরাঙ্কটন-এ শক্তি যাবে না বা প্রবাহিত হবে না যদি উৎপাদক অনুপস্থিত থাকে।
উপরের আলোচনা থেকে দেখা বুঝা যে, উদ্ভীপকের প্রথম জীব ঘাসের অনুপস্থিতিতে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে এবং ধীরে ধীরে বাস্তুতন্ত্রের পরিবর্তন ঘটবে।

- প্রশ্ন-৪৬ ১. ফাইটোপরাঙ্কটন → ছোট মাছ → বড় মাছ
২. শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ → মানুষ
৩. ফাইটোপরাঙ্কটন → জুয়োপরাঙ্কটন → ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি

- ক. জীববৈচিত্র্য কাকে বলে? ১
খ. মিউচুয়ালিজম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. ২নং খাদ্যশৃঙ্খলে পুষ্টিপ্রবাহ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ১নং হতে ৩নং পর্যন্ত খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তি অপচয়ে ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়— তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের প্রাচুর্য ও ভিন্নতাকে জীববৈচিত্র্য বলে।
খ. একাধিক জীবের আন্তঃক্রিয়ায় উভয়ই উপকৃত হলে সে আন্তঃক্রিয়াকে মিউচুয়ালিজম বলে। যেমন— একটি শৈবাল ও

একটি ছত্রাক সহাবস্থান করে লাইকেন গঠন করে। ছত্রাক বায়ু থেকে জলীয়বাষ্প সংগ্রহ এবং উভয়ের ব্যবহারের জন্য খনিজ লবণ সংগ্রহ করে। অপরদিকে শৈবাল তার ক্লোরোফিলের মাধ্যমে নিজের জন্য ও ছত্রাকের জন্য শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে।

গ. ২নং খাদ্যশৃঙ্খল হলো, শৈবাল → ছোট মাছ → বড় মাছ → মানুষ। এ খাদ্যশৃঙ্খলে শৈবাল থেকে শুরব করে মানুষ পর্যন্ত পুষ্টি প্রবাহিত হয়। নিচে এ পুষ্টিপ্রবাহটি ব্যাখ্যা করা হলো।
শৈবাল উৎপাদক সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে। শৈবালকে ছোট মাছ সরাসরি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ফলে শৈবালের দেহের সঞ্চিত পুষ্টি ছোট মাছের দেহে সঞ্চালিত হয়। বড়মাছ আবার ছোটমাছকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করার মাধ্যমে সে পুষ্টি গ্রহণ করে। এই পুষ্টি আবার মানুষের দেহে সঞ্চালিত হয় যখন মানুষ খাদক হিসেবে বড় মাছকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। মানুষের মৃত্যুর পর বিয়োজকগুলো আবার মৃতদেহকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে পরিবেশে পুষ্টি ফিরিয়ে দেয়। সবুজ উদ্ভিদ যেমন- শৈবাল জাতীয় উৎপাদক এসব অজৈব বস্তুর মাধ্যমে পুষ্টি গ্রহণ করে এবং পুনরায় খাদ্য প্রস্তুতিতে ব্যবহার করে। এভাবে পুষ্টিদ্রব্য চক্রাকারে প্রবাহিত হয়।

উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় ২নং খাদ্যশৃঙ্খলে পুষ্টিপ্রবাহ চলে।

ঘ. ১নং হতে ৩নং পর্যন্ত খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তি অপচয়ের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়।

খাদ্যশৃঙ্খলের এক স্তর থেকে অপর স্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হয়। তাই খাদ্যশৃঙ্খলে স্তরের সংখ্যা যত বেশি হয় তত বেশি শক্তির অপচয় হয়। ফলে খাদ্যশৃঙ্খল ছোট হলে তাতে শক্তির ব্যয় সেই অনুপাতে কম হবে।

উদ্দীপকের ৩নং খাদ্যশৃঙ্খলটি বড়। এখানে ৫টি খাদ্যস্তর রয়েছে। ফাইটোপারাক্টন থেকে জুয়োপারাক্টন, যা শক্তি সঞ্চয় করেছে, উদ্ভিদ দেহে অল্প অপচয় বা ব্যয় বাদে তার প্রায় পুরোটাই ভরণের মাধ্যমে বড় মাছ থেকে পাচ্ছে বাজপাখি। ৩ বার বিভিন্ন খাদ্যস্তরে শক্তির স্থানান্তর ঘটে এবং প্রতিটি স্তরের শ্বসন, তাপশক্তি উৎপাদন ইত্যাদি কারণে শক্তি ব্যয় হচ্ছে। এখানে ফাইটোপারাক্টন যে পরিমাণ সৌরশক্তি খাদ্য উৎপাদনের মাধ্যমে দেহে শক্তির সংবলন করেছেন, প্রতি স্তরে শক্তি হারানোর ফলে তার অল্প পরিমাণই ছোট মাছ থেকে বড় মাছ পায়। ২নং খাদ্যশৃঙ্খলটি তুলনামূলক ছোট। এতে ৪টি খাদ্যস্তর রয়েছে। পরবর্ত্তে প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটি সবচেয়ে ছোট। এখানে ৩টি খাদ্যস্তর রয়েছে। কাজেই মাত্র দুইবার শক্তি স্থানান্তর হওয়ায় শক্তির অপচয় কম হবে।

উপরিউক্ত তুলনামূলক আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায় ১নং হতে ৩নং পর্যন্ত খাদ্যশৃঙ্খলের শক্তির অপচয়ের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়।

প্রশ্ন-৫ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

| | | | |
|---|-----------|---|---------------|
| | কেঁচো | | মশা |
| X | মরা ইঁদুর | M | ডেঙ্গু ভাইরাস |
| | ছত্রাক | | মানুষ |

- ? ক. বাস্তুসংস্থান কী? ১
খ. জুয়োপারাক্টন বলতে কী বোঝায়? ২

- গ. উদ্দীপকের X চিহ্নিত অংশের জীবগুলোর সমন্বয়ে কীভাবে খাদ্যশৃঙ্খল গঠিত হবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. M অংশে নির্দেশিত জীবের সমন্বয়ে গঠিত খাদ্যশৃঙ্খল অসম্পূর্ণ যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীব সম্প্রদায়ের সাথে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্কই হলো বাস্তুসংস্থান।

খ. জুয়োপারাক্টন বলতে পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রাণিকে বোঝায়।

জুয়োপারাক্টন সাধারণত আণুবীর্ভিক প্রাণী। এরা উৎপাদক ভরণ করে বেঁচে থাকে। জলজ বাস্তুতন্ত্রে এদের প্রথম স্তরের খাদক বলা হয়।

গ. উদ্দীপকে X চিহ্নিত অংশের জীবগুলোর সমন্বয়ে একটি মৃতজীবী খাদ্যশৃঙ্খল গঠিত হবে।

জীবের মৃতদেহ থেকে শুরব হয়ে যদি কোনো খাদ্যশৃঙ্খল একাধিক খাদ্যস্তরে বিন্যস্ত হয় তবে সেসব প শিকলকে বলা হয় মৃতজীবী খাদ্যশিকল। এরূপ শিকল বাস্তুতন্ত্রের যাবতীয় মিথস্ক্রিয়া বা আন্তঃসম্পর্কের অংশমাত্র তৈরি করে। পরজীবী ও মৃতজীবী খাদ্যশিকল সবসময়ই অসম্পূর্ণ থাকে। কারণ এখানে কোনো উৎপাদক নেই। এই উভয় প্রকার খাদ্যশিকল তাদের কার্যকারিতা বজায় রাখার জন্য শিকারকারী খাদ্যশিকলের প্রথম এক বা একাধিক স্তরের ওপর নির্ভরশীল।

উদ্দীপকে X খাদ্যশিকলটি হলো :

মরা ইঁদুর → ছত্রাক → কেঁচো, যা মৃতজীবী খাদ্যশিকল।

এভাবে X চিহ্নিত অংশের জীবগুলোর সমন্বয়ে মৃতজীবী খাদ্যশিকল গঠিত হবে।

ঘ. ছকের M অংশে নির্দেশিত জীবের সমন্বয়ে গঠিত খাদ্যশৃঙ্খল একটি পরজীবী খাদ্যশিকল। এ খাদ্যশিকলটিকে নিম্নরূপে দেখানো যায়।

মানুষ → মশা → ডেঙ্গু ভাইরাস

পরজীবী খাদ্যশিকলে পরজীবী উদ্ভিদ ও প্রাণীর অধিকাংশ বেত্রে নিজেদের চেয়ে বড় আকারের শোষকদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে। উদ্দীপকের খাদ্যশিকলে দেখা যাচ্ছে, মানুষের ওপর মশা আবার মশার ওপর ডেঙ্গু ভাইরাস, এভাবে একটি পরজীবীর ওপর আরেক ধরনের ক্ষুদ্রতর পরজীবী খাদ্যের জন্য নির্ভরশীল। আবার দেখা যাচ্ছে, শিকলটিতে কোনো উৎপাদক তথা সবুজ উদ্ভিদ নেই। এজন্য এ শিকলটি অসম্পূর্ণ থেকে যাচ্ছে। উদ্দীপকে উল্লিখিত পরজীবী খাদ্যশৃঙ্খলটি অসম্পূর্ণ। কারণ এখানে কোনো উৎপাদক নেই। এই প্রকার খাদ্যশিকল তাদের কার্যকারিতা বজায় রাখার জন্য শিকারজীবী খাদ্যশিকলের এক বা একাধিক স্তরের ওপর নির্ভরশীল।

অতএব, উপরিউক্ত যুক্তিসমূহ বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, M অংশে নির্দেশিত জীবের সমন্বয়ে গঠিত খাদ্যশৃঙ্খল অসম্পূর্ণ।

প্রশ্ন-৬ (i) ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি

(ii) জুয়োপারাক্টন → ছোট মাছ

(iii) শৈবাল → জুয়োপারাক্টন → বড় মাছ → বাজপাখি

- ক. বাস্তুতন্ত্র কী? ১
খ. কমনসেলিজম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. (i) নং খাদ্যশিকলটি একটি অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল— ৩
ব্যাখ্যা কর।

- ঘ. (ii) ও (iii) নং খাদ্যশিকলের কোনটিতে শক্তির অপচয় কম হয় বলে মনে হয়— যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বাস্তুতন্ত্র হলো প্রাকৃতিক পরিবেশে উদ্ভিদ ও প্রাণী এবং উভয় প্রকার জীব ও জড় পদার্থের মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক।

খ. অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ২(খ) দেখ।

গ. উল্লিখিত (i) নং খাদ্যশিকলটি হলো—

ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি; যা একটি শিকারজীবী এবং অসম্পূর্ণ খাদ্যশিকল।

যখন শক্তি উৎপাদক থেকে শুরব করে বিভিন্ন স্তরের খাদকদের মধ্যে প্রবাহিত হয়, তখন সেই প্রবাহকে একসাথে খাদ্যশিকল বলা হয়। এর সম্পূর্ণতা উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার কার্যকারিতার উপর নির্ভর করে। অর্থাৎ যেকোনো বাস্তুতন্ত্রের জীব উপাদানগুলোর মধ্যে প্রথমে কাজে নামে উৎপাদক তথা সবুজ উদ্ভিদ। তারা খাদ্য তৈরি না করলে তৃণভোজী প্রাণী ও মাংসাশী প্রাণীরা খাদ্য সংকটে পড়ে মারা যেতে পারে। সেবেত্রে খাদ্যশিকলটি সম্পূর্ণ হয় না। কাজেই খাদ্যশিকলের প্রথম ধাপে সবুজ উদ্ভিদ বা উৎপাদক না থাকলে তা অসম্পূর্ণ হয়ে যায়। উদ্দীপকের (i) নং খাদ্যশিকলটি একটি শিকারজীবী খাদ্যশিকল যা শুরব হয়েছে ছোট মাছ থেকে যা বাস্তুতন্ত্রের প্রথম বা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এর প্রথম ধাপে কোনো সবুজ উদ্ভিদ বা শক্তি উৎপাদক নেই।

অর্থাৎ এ শিকলে সালোকসংশ্লেষণ ও শক্তি উৎপাদন প্রক্রিয়া অনুপস্থিত। কাজেই শিকলটি অসম্পূর্ণ।

ঘ. (ii) নং ও (iii) নং খাদ্যশিকলের মধ্যে (ii) শৃঙ্খলটিতে শক্তির অপচয় কম হবে।

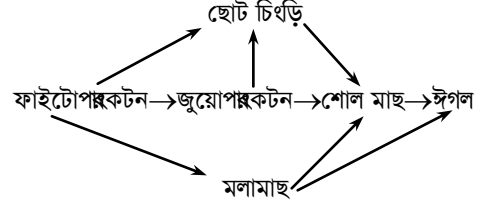
খাদ্যশৃঙ্খলের এক স্তর থেকে অপর স্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হয়। তাই খাদ্যশৃঙ্খলে স্তরের সংখ্যা যত বেশি তত বেশি শক্তির অপচয় হয়। খাদ্যশৃঙ্খল ছোট হলে তাতে শক্তির ব্যয় সেই অনুপাতে কম হয়।

উদ্দীপকে (ii) নং খাদ্যশৃঙ্খলটি ছোট। মাত্র দুইটি খাদ্যস্তরে একবার শক্তি স্থানান্তর হওয়ায় শক্তির অপচয় কম হবে। পরবর্ত্তরে (iii) নং খাদ্যশৃঙ্খলটি তুলনামূলকভাবে বড়, এখানে চারটি খাদ্যস্তরে তিনবার শক্তির স্থানান্তর ঘটে এবং প্রতিটি স্তরের শ্বসন, তাপশক্তি উৎপাদন ইত্যাদি কারণে অনেক বেশি পরিমাণ শক্তি অপচয় হচ্ছে। এখানে, শৈবাল যে পরিমাণ সৌরশক্তি খাদ্য উৎপাদনের মাধ্যমে দেহে শক্তির সংরক্ষণ করেছে প্রতিটি স্তরে শক্তি হারানোর জন্য তার অল্প পরিমাণই বাজপাখি পাচ্ছে।

অন্যদিকে (ii) নং খাদ্যশৃঙ্খলে জুয়োপরাংকটন সৌরশক্তির মাধ্যমে যে শক্তি খাদ্যের মধ্যে সঞ্চয় করেছে, তার দেহে অল্প অপচয় বা ব্যয় বাদে তার প্রায় পুরোটাই ভরণের মাধ্যমে ছোট মাছ পাচ্ছে।

তাই বলা যায় যে, (ii) নং ও (iii) নং এর ভিতরে তুলনামূলকভাবে শৃঙ্খল ছোট হওয়াতে (ii) নং শৃঙ্খলটিতে শক্তির অপচয় অনেক কম হবে।

প্রশ্ন-৭



- ক. পরাংকটন কী? ১
- খ. হায়েনাকে ধাঙর বলা হয় কেন? ২
- গ. প্রবাহচিত্রের খাদ্যশৃঙ্খলগুলি ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. প্রবাহচিত্রের জুয়োপরাংকটন অনুপস্থিত হলে বাস্তুতন্ত্রের কী পরিণতি ঘটবে? ৪

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পরাংকটন হলো পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র জীব।

খ. হায়েনা একটি বিশেষ শ্রেণির প্রাণী। এরা মৃতদেহ ও আবর্জনা খেয়ে পরিবেশ পরিষ্কার রাখে। কাক, শকুন ও শিয়ালের মতো এরাও জীবন্ত প্রাণীর চেয়ে মৃত প্রাণীর মাংস বা আবর্জনা খেতে বেশি পছন্দ করে। তাই একে ধাঙর বলে।

গ. প্রবাহচিত্রে একাধিক খাদ্যশৃঙ্খল রয়েছে যেগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো।

প্রবাহচিত্রে দেখা যায়, ফাইটোপরাংকটন ছোট চিথড়ি, জুয়োপরাংকটন ও মলা মাছকে সরাসরি খাদ্য সরবরাহ করে। ছোট চিথড়ি, জুয়োপরাংকটন ও মলামাছ সবগুলোকেই খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে শোল মাছ। আবার ছোট চিথড়িও জুয়োপরাংকটনকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ঈগল মলা মাছ এবং শোল মাছের একই প্রজাতির একটু ছোট সদস্যদের সহজেই খেতে পারে। এখানে ছয়টি জীব বিভিন্নভাবে বেশ কয়েকটি খাদ্যশিকল তৈরি করে।

প্রবাহচিত্রে মোট চারটি খাদ্যশিকল পাওয়া যায়। যথা—

- ফাইটোপরাংকটন → ছোট চিথড়ি → শোল মাছ → ঈগল
- ফাইটোপরাংকটন → মলা মাছ → শোল মাছ → ঈগল
- ফাইটোপরাংকটন → জুয়োপরাংকটন → শোল মাছ → ঈগল
- ফাইটোপরাংকটন → জুয়োপরাংকটন → ছোট চিথড়ি → শোল মাছ → ঈগল

ঘ. প্রবাহচিত্রে জুয়োপরাংকটন অনুপস্থিত হলে, খাদ্যশৃঙ্খলে নেতিবাচক প্রভাব পড়বে এবং বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে পরিণতিতে ধ্বংসও হয়ে যেতে পারে।

একটি বাস্তুতন্ত্রের প্রাকৃতিক ভারসাম্য রবিত হয় সেই বাস্তুতন্ত্রের প্রাকৃতিক উৎপাদক ও খাদকের আন্তঃসম্পর্কের ওপর। শক্তি প্রবাহের মূল উৎস সূর্য, এই শক্তি উৎপাদক, খাদক (১ম স্তর, ২য় স্তর, ৩য় স্তর) ও বিয়োজকে প্রবাহিত হয়। এই শিকলগুলো স্বাধীন বা পৃথকভাবে অবস্থান করে না। এসব খাদ্যশিকল এক বা একাধিক শিকলের সাথে সম্পর্কযুক্ত।

এর মধ্যে জুয়োপরাংকটন অনুপস্থিত হলে খাদ্যশৃঙ্খলে ব্যাঘাত ঘটে। উৎপাদক ঠিকই খাদ্য উৎপাদন করবে কিন্তু জুয়োপরাংকটন না থাকলে শোল মাছ সরাসরি উৎপাদক বা ফাইটোপরাংকটন খেতে পারবে না। আবার শোল মাছ থেকে ঈগলও সঠিক পরিমাণ থাকবে না। সুতরাং উৎপাদক থেকে খাদ্য উৎপাদন সঠিক হলেও ১ম স্তরের খাদ্য, ২য় স্তরের খাদ্য, সর্বোচ্চ স্তর বা ৩য় স্তরের খাদকের মধ্যে শক্তিপ্রবাহ সঠিক পরিমাণে থাকবে না। ফলে সমস্ত শক্তিই বিনষ্ট হবে।

উপরের আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, প্রবাহচিত্রে জুয়োপরাঙ্কটন অনুপস্থিত থাকলে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে এবং পরিণতিতে ধীরে ধীরে সে বাস্তুতন্ত্রের বিলুপ্তি ঘটবে।

প্রশ্ন-৮ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বাস্তুতন্ত্রে অন্তর্ভুক্ত একটি খাদ্যশৃঙ্খল হলো—

- শৈবাল → জুয়োপরাঙ্কটন → ছোট মাছ → বড় মাছ → বাজপাখি।
- প্রতিটি বাস্তুতন্ত্রের একটি সাধারণ বিক্রিয়া হলো—
মৃতজীব → X → জৈব ও অজৈব পদার্থ।

- বাস্তুতন্ত্র বলতে কী বুঝ? ১
- বাস্তুতন্ত্রে অজৈব উপাদানসমূহের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
- উদ্দীপকের খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তির প্রবাহ বর্ণনা কর। ৩
- প্রতিটি বাস্তুতন্ত্রে উদ্দীপকের “ X ” গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে— বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- বাস্তুতন্ত্র হলো প্রাকৃতিক পরিবেশে উদ্ভিদ ও প্রাণী এবং উভয় প্রকার জীব ও জড় পদার্থের মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক।
- যেসব পদার্থ কোনো জীবদেহ থেকে আসেনি বরং জীবের উদ্ভবের আগেই পরিবেশে ছিল সেগুলো বাস্তুতন্ত্রের অজৈব উপাদান। যেমন : ক্যালসিয়াম, পটাশিয়াম, লৌহ, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন ইত্যাদি। আবার পানি, বায়ু এবং মাটি ইত্যাদিও বাস্তুতন্ত্রের অজৈব উপাদান। এসব অজৈব উপাদান না থাকলে বাস্তুতন্ত্রের বিলুপ্তি ঘটতো। সুতরাং বাস্তুতন্ত্রে অজৈব উপাদানসমূহের প্রয়োজনীয়তা অনেক।
- উদ্দীপকের খাদ্যশৃঙ্খলটি উৎপাদক থেকে শুরুর করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত পাঁচটি ধাপে সাজানো। এবেত্রে উৎপাদক ও খাদকের শ্বসন

ও অন্যান্য বিপাক ক্রিয়ার সময় শর্করায় জমা থাকা স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে পরিণত হয়। প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটির উৎপাদক শৈবালকে ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি জুয়োপরাঙ্কটন অর্থাৎ প্রথম স্তরের খাদকে যায়। আবার জুয়োপরাঙ্কটন ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি ২য় খাদ্যস্তরের ছোটমাছের দেহে চলে যায়। অনুরূপ ক্রমান্বয়ে ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক যথাক্রমে বড় মাছ ও বাজপাখি পর্যন্ত সরবরাহ হয়। তবে একসত্তর থেকে অন্যসত্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হয়। তাই উৎপাদক শৈবালের মধ্যে যে শক্তির সংবেশন ঘটে উপরের দিকে ধাপে ধাপে শক্তির স্থানান্তরের ফলে শক্তির অনুপাত ততই কমতে থাকে। এভাবেই উদ্দীপকের খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তি প্রবাহিত হয়।

- উদ্দীপকে X হলো বিয়োজক যা প্রতিটি বাস্তুতন্ত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রতিটি বাস্তুতন্ত্রের একটি সাধারণ বিক্রিয়া হলো—

মৃতজীব $\xrightarrow{\text{বিয়োজক}}$ জৈব ও অজৈব পদার্থ

বিয়োজক হলো ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি অতিক্ষুদ্র জীব বা অণুজীব যারা স্থলজ ও জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণীর বর্জ্য পদার্থ থেকে তাদের খাদ্য গ্রহণ করে এবং পরিণামে সেসব বর্জ্য পদার্থ বিয়োজিত হয়ে মাটি বা পানির সাথে মিশে যায়। এগুলো আবার উদ্ভিদ অর্থাৎ উৎপাদকের পরে গ্রহণ করা সম্ভব হয়।

এছাড়া উদ্ভিদ ও প্রাণীদের মৃত্যুর পর বিয়োজকগুলো এদের খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে পরিবেশে ফিরিয়ে দেয়। সবুজ উদ্ভিদ এসব অজৈব বস্তু গ্রহণ করে এবং পুনরায় খাদ্য প্রস্তুতে ব্যবহার করে। পুষ্টি দ্রব্যের এরূপ চক্রাকারে প্রবাহিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে পুষ্টি প্রবাহ বলে। বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খলে এরূপ পুষ্টি প্রবাহ উদ্দীপকের মৃতজীবী খাদ্যশৃঙ্খলে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।



অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

উন্নত দেশগুলোর ব্যাপক হারে কার্বন নিঃসরণের ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। এর প্রভাবে সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি পেয়ে নিম্নাঞ্চল ডুবে যাচ্ছে। শীঘ্রই এর সমাধান করা না গেলে আমাদের এ সুন্দর পৃথিবীটা এক সময় প্রাণহীন হয়ে যাবে।

- আবর্জনাভুক কাকে বলে? ১
- বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদানগুলো কী কী? ২
- উদ্দীপকের ঘটনাটির প্রভাব কী হতে পারে বর্ণনা কর। ৩
- উদ্দীপকের প্রভাব নিয়ন্ত্রণে করণীয় পদক্ষেপগুলো উল্লেখ কর। ৪

▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- যে সকল প্রাণী মৃত প্রাণীর মাংস এবং আবর্জনা খেয়ে পরিবেশ পরিষ্কার রাখে তাদেরকে আবর্জনাভুক বলে।
- জীবসম্প্রদায়, পরিবেশের জড় পদার্থ এবং ভৌত পরিবেশ মিলেই কোনো স্থানের বাস্তুতন্ত্র গড়ে ওঠে। বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদানের মধ্যে রয়েছে সূর্যালোক, তাপমাত্রা, জলীয়বাষ্প, বায়ুর চাপ ও বায়ুপ্রবাহ। ভূপৃষ্ঠ থেকে সমুদ্রের গভীরতা এবং উচ্চতা এসব ভৌত উপাদান বাস্তুতন্ত্রকে প্রভাবিত করে।

- উদ্দীপকের প্রভাবটি হচ্ছে গ্রিনহাউস প্রভাব।

গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়ার ফলে তাপমাত্রা 2° – 5° সে. বৃদ্ধি পেলে বিশ্বের প্রাকৃতিক ভারসাম্য সম্পূর্ণভাবে বিনষ্ট হবে বলে বিজ্ঞানীদের ধারণা। এর প্রভাবগুলো নিম্নরূপ :

- সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে।
- অনেক মহাদেশের অভ্যন্তর ভাগ শুষ্ক হয়ে যাবে।
- মেরু অঞ্চলের হিমশৈল গলে যাবে।
- কৃষিকাজে ব্যাপক বিপর্যয় দেখা দিবে।
- উষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলের বনভূমির বিনাশ হবে।

- উদ্দীপকের প্রভাবটি গ্রিনহাউস প্রভাব যা মানবসৃষ্ট একটি বিশ্বব্যাপী সমস্যা। সুতরাং আঞ্চলিকভাবে এর কোনো সমাধান সম্ভব নয়। গ্রিনহাউস প্রভাব নিয়ন্ত্রণে চাই বিশ্বব্যাপী সমন্বিত পদক্ষেপ। গ্রিনহাউস সৃষ্টিকারী নিয়ামকসমূহ নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়া অনেকাংশে প্রশমন ও নিয়ন্ত্রণ করা যায়। নিম্নলিখিত পদক্ষেপসমূহ গ্রহণের মাধ্যমে গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ সম্ভব:

 - বনাঞ্চল সংরক্ষণ ও নিয়মিত বনায়নের মাধ্যমে নতুন বন সৃষ্টি করা।

২. কৃষিকাজে রাসায়নিক সারের ব্যবহার কমিয়ে জৈব সারের ব্যবহার বৃদ্ধি করা।
৩. CO₂ উৎপন্নকারী জ্বালানির ব্যবহার কমিয়ে বিকল্প জ্বালানি ব্যবহার করা।
৪. নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস হিসেবে সৌর, পানি, বায়ু ও পারমাণবিক শক্তিকে ব্যবহার করা।
৫. CFC ব্যবহার বন্ধ করা।

৬. গ্রিনহাউস প্রতিক্রিয়া সম্পর্কে গবেষণা এবং প্রতিরোধে আন্তর্জাতিক উদ্যোগ গ্রহণ করা।
৭. অপ্রয়োজনে কাঠ, বন পোড়ানো বন্ধ করা।
৮. গণমাধ্যম ও অন্যান্য মাধ্যমে গ্রিনহাউস প্রভাবের কুফল সম্পর্কে জনসচেতনতা গড়ে তুলতে হবে।
৯. স্থানীয় ও আন্তর্জাতিক পর্যায়ে সমন্বিত পরিকল্পনা গ্রহণ ও তা বাস্তবায়নের জন্য ব্যাপক প্রস্তুতি নিতে হবে।



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-১০ (i) ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর

(ii) শাকসবজি → মানুষ

- ক. খাদ্যজাল কী? ১
- খ. বাস্তুতন্ত্রে ধাঙের বলতে কী বুঝ? ২
- গ. প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তির প্রবাহ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. কোন শৃঙ্খলটিতে শক্তির অপচয় কম হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

১০নং প্রশ্নের উত্তর

ক. খাদ্যজাল হলো কোনো বাস্তুতন্ত্রে একাধিক খাদ্যশিকলের সমন্বয়।

খ. বাস্তুতন্ত্রে একটি বিশেষ শ্রেণির খাদক জীবন্ত প্রাণীর চেয়ে মৃত প্রাণীর মাংস বা আবর্জনা খেতে বেশি পছন্দ করে। যেমন : শকুন, শিয়াল, হায়েনা ইত্যাদি। এদেরকে ধাঙের বলে। কারণ এরা মৃতদেহ বা আবর্জনা খেয়ে পরিবেশ পরিষ্কার রাখে।

গ. প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটি উৎপাদক থেকে শুরুর করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত পাঁচটি ধাপে সাজানো। এ বেত্রে উৎপাদক ও খাদকের শ্বসন ও অন্যান্য বিপাকক্রিয়ার সময় শর্করায় জমা থাকা স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে পরিণত হয়। প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটির উৎপাদক ঘাস সূর্যের রশ্মি থেকে খাদ্য বা শক্তি উৎপাদন করে। ঘাস ভরণের মাধ্যমে এই শক্তি ঘাসফড়িং অর্থাৎ প্রথম স্তরের খাদকে যায়। আবার ঘাসফড়িং ভরণের মাধ্যমে এই শক্তি দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙের দেহে চলে যায়।

অনুরূপ পভাবে ক্রমান্বয়ে ভরণের মাধ্যমে এই শক্তি তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক যথাক্রমে সাপ ও ময়ূরের দেহ পর্যন্ত সরবরাহ হচ্ছে। তবে এক স্তর থেকে অন্য স্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হচ্ছে। তাই উৎপাদক ঘাসের মধ্যে যে শক্তির সংরক্ষণ ঘটে উপরের দিকে ধাপে ধাপে শক্তির স্থানান্তরের ফলে শক্তির অনুপাত ততই কমতে থাকে।

এভাবেই প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তি প্রবাহিত হয়।

ঘ. দ্বিতীয় শৃঙ্খলটিতে শক্তির অপচয় কম হবে। খাদ্যশৃঙ্খলের এক স্তর থেকে অপর স্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হয়। তাই খাদ্যশৃঙ্খলে স্তরের সংখ্যা যত বেশি হবে তত বেশি শক্তির অপচয় হবে। খাদ্যশৃঙ্খল ছোট হলে তাতে শক্তির ব্যয় সেই অনুপাতে কম হবে।

উদ্দীপকে মাত্র একবারই শক্তি স্থানান্তর হওয়ায় শক্তির অপচয় কম হবে দ্বিতীয় খাদ্যশৃঙ্খলটি ছোট। এখানে মাত্র দুইটি খাদ্যস্তর রয়েছে এখানে পরবর্ত্তে প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটি তুলনামূলকভাবে বড়।

এখানে পাঁচটি খাদ্যস্তর রয়েছে। এখানে চারবার বিভিন্ন খাদ্যস্তরে শক্তির স্থানান্তর ঘটে এবং প্রতিটি স্তরের শ্বসন, তাপশক্তি উৎপাদন ইত্যাদি কারণে শক্তির ব্যয় হচ্ছে। ফলে অনেক বেশি পরিমাণ শক্তি অপচয় হচ্ছে। এখানে ঘাস যে পরিমাণ সৌরশক্তি খাদ্য উৎপাদনের মাধ্যমে দেহে শক্তির সংরক্ষণ করেছে, প্রতিটি স্তরে শক্তি হারানোর জন্য তার অল্প পরিমাণই ময়ূর পাচ্ছে। অন্যদিকে দ্বিতীয় খাদ্যশৃঙ্খলে সৌরশক্তির মাধ্যমে শাকসবজি যে খাদ্য সংগ্রহ করেছে, উদ্ভিদদেহে অল্প অপচয় বা ব্যয় বাদে তার প্রায় পুরোটাই ভরণের মাধ্যমে মানুষ পাচ্ছে।

তাই বলা যায় যে, তুলনামূলকভাবে শৃঙ্খল ছোট হওয়াতে দ্বিতীয় শৃঙ্খলটিতে শক্তির অপচয় অনেক কম হবে।

প্রশ্ন-১১ নিচের ছকটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

| ঘাসফড়িং | পানি | সাপ | হিউমাস | বায়ু |
|----------|-------|--------------|-------------|-----------|
| মাটি | ব্যাঙ | ব্যাকটেরিয়া | সবুজ উদ্ভিদ | সৌর শক্তি |

- ক. বাস্তুসংস্থানের উপাদান কয়টি? ১
- খ. পরিবেশে জীব ও জড়ের মধ্যে ভারসাম্য কীভাবে বজায় থাকে? ২
- গ. বাস্তুসংস্থানের উপাদান হিসেবে ছকের উপাদানগুলোর শ্রেণিবিন্যাস কর। ৩
- ঘ. একটি বাস্তুসংস্থানে ছকের উপাদানগুলো কীভাবে একে অপরের সাথে সম্পর্কিত থাকে বিশ্লেষণ কর। ৪

১১নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বাস্তুসংস্থানের উপাদান দুটি।

খ. জীব তার জীবনধারণের সকল উপাদান পরিবেশ (মাটি, পানি, বায়ু প্রভৃতি) থেকে পেয়ে থাকে। জীব কর্তৃক গ্রহণকৃত এসব উপাদান জীবদেহে নানা ক্রিয়া বিক্রিয়ার পর আবার পরিবেশে ফিরে যায়। এভাবে জীব ও জড় পরিবেশের মধ্যে চলে সর্বদা বস্তুর বিনিময়। ফলে পরিবেশের ভারসাম্য বজায় থাকে।

গ. বাস্তুসংস্থানের উপাদান হিসেবে ছকের উপাদানগুলোকে শ্রেণিবিন্যাস করা যায়।

যেকোনো বাস্তুসংস্থানের মূল দুটি উপাদান হলো জড় ও জীব উপাদান। এ দুটি উপাদানের মধ্যে ছকের উপাদানগুলোকে শ্রেণিবিন্যাস করা যায়।

ছকের উপাদানগুলোর মধ্যে জড় উপাদান হলো মাটি, পানি, হিউমাস, বায়ু ও সৌরশক্তি। এর মধ্যে মাটি, পানি ও বায়ু অজৈব উপাদান, হিউমাস জৈব উপাদান এবং সৌরশক্তি ভৌত উপাদান। অপরদিকে ছকের জীব উপাদানগুলোর মধ্যে রয়েছে ঘাসফড়িং, ব্যাঙ, সাপ, ব্যাকটেরিয়া ও সবুজ উদ্ভিদ। এর মধ্যে সবুজ উদ্ভিদ

হলো স্বভোজী উৎপাদক। আর পরভোজী খাদকের মধ্যে রয়েছে ঘাসফড়িং, ব্যাঙ ও সাপ। এখানে ঘাসফড়িং প্রথম স্তরের খাদক, ব্যাঙ দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং সাপ তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। আর পরভোজী বিয়োজকের মধ্যে রয়েছে ব্যাকটেরিয়া। এভাবেই হকের উপাদানগুলোর শ্রেণিবিন্যাস করা যায়।

- ঘ. হকের উপাদানগুলোর মধ্যে যে জীব উপাদানগুলো রয়েছে তারা পরস্পরের মধ্যে এবং সংশ্লিষ্ট জড় পরিবেশের সাথে নানাভাবে সম্পর্কিত।

কোনো নির্দিষ্ট অঞ্চলের জড় পরিবেশ ও জীব সম্প্রদায়ের মধ্যে আন্তঃসম্পর্কই হলো বাস্তুসংস্থান। মাটি, পানি ও বায়ু প্রভৃতি জড় উপাদান জীব সম্প্রদায়কে ধারণ করে। সূর্যালোকের সাহায্যে উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করে যার ওপর ভিত্তি করেই সমস্ত প্রাণিকুল খাদ্য পায় তথা প্রয়োজনীয় শক্তি পায়। উৎপাদকের ওপর নির্ভরশীল প্রাণিকুলের মধ্যে বিভিন্ন স্তরের খাদক রয়েছে যারা খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমেই সবুজ ভৌত পরিবেশ থেকে জীবজগতের শক্তির যে সংবন্ধন ঘটায় তা ক্রমান্বয়ে প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িংকে খায়, ব্যাঙ যা দ্বিতীয় স্তরের খাদক, আবার ব্যাঙকে খায় সাপ যা তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এভাবেই শক্তির ব্যবহার ও স্থানান্তরের মধ্যে বাস্তুসংস্থানের শক্তির প্রবাহ ঘটে। বিয়োজক ব্যাকটেরিয়া মৃতদেহকে নষ্ট করে এবং শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিণত করে। এভাবেই বিয়োজিত পদার্থ একটি বাস্তুসংস্থানে পুনরায় আবর্তিত হতে থাকে।

উপরিউক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, একটি বাস্তুসংস্থানে হকের উপাদানগুলো একে অপরের সাথে নিবিড়ভাবে সম্পর্কিত থাকে।

প্রশ্ন-১২ ▶ নিচের ছকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

| X | Y | Z |
|------------------------------|--------|-------|
| মাটি পানি বায়ু আলো | ধানগাছ | মানুষ |

- ক. ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া কী? ১
খ. মানুষকে সর্বভুক প্রাণী বলা হয় কেন? ২
গ. X কলামের উপাদানগুলোর ওপর Y কলামের জীব কীভাবে নির্ভরশীল? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. 'Z কলামের জীবটি X ও Y উভয়ের ওপর নির্ভরশীল'- বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যে আন্তঃসম্পর্কের বেত্রে জীবদ্বয়ের একটি বা উভয়েই বতিগ্রস্ত হয় তা ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া।
খ. মানুষ একাধিক স্তরের খাদ্য খায় বলে মানুষকে সর্বভুক প্রাণী বলা হয়। মানুষ যখন ডাল, ভাত, আলু ইত্যাদি খায় তখন প্রথম স্তরের খাদক। তবে যখন মাছ খায় তখন দ্বিতীয় স্তরের খাদক। আবার যখন মাংস খায় তখন তৃতীয় স্তরের খাদক। এ কারণেই মানুষকে সর্বভুক প্রাণী বলা হয়।
গ. উদ্ভীপকে X কলামের উপাদানগুলোকে কাজে লাগিয়ে Y কলামের জীব নিজের খাদ্য নিজে উৎপাদন করে এবং পরিবেশে টিকে থাকে।

খাদ্য তৈরির সময় Y কলামের জীব সৌরশক্তিকে ব্যবহার করে এবং তা উৎপন্ন খাদ্যে আবদ্ধ করতে পারে। Y কলামের জীবের এ প্রক্রিয়াকে সালোকসংশ্লেষণ বলে।

এ প্রক্রিয়ায় Y কলামের জীব অর্থাৎ ধানগাছ তার ক্লোরোফিলযুক্ত কোষে সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে মাটি থেকে গৃহীত পানি ও বায়ু থেকে গৃহীত কার্বন ডাইঅক্সাইডের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য উৎপাদন করে এবং উপজাত হিসেবে অক্সিজেন ত্যাগ করে।

পানি + কার্বন ডাইঅক্সাইড $\xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{সূর্যের আলো}}$ গ্লুকোজ + অক্সিজেন

সুতরাং খাদ্য তৈরির জন্য X কলামের উপাদানগুলোর ওপর Y কলামের জীব সম্পূর্ণভাবে নির্ভরশীল।

- ঘ. উদ্ভীপকে Z কলামের জীবটি পরিবেশে বেঁচে থাকতে X কলামের ওপর এবং খাবারের জন্য Y কলামের ওপর নির্ভরশীল।

Z কলামের জীবটি X কলামের উপাদান যেমন মাটির ওপর ঘরবাড়ি বানিয়ে বাস করে। পানি ছাড়া Z কলামের জীব বেঁচে থাকতে পারে না। বায়ুর সাহায্যে Z কলামের জীব শ্বাস-প্রশ্বাসের কাজ চালায় এবং আলোর সাহায্যে সে দেখতে পায়।

Z কলামের জীবটি Y কলামের জীব কর্তৃক সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে শর্করা ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে তা খেয়ে ও শ্বসন কাজে ব্যবহার করে বেঁচে থাকে।

Z কলামের জীবটির মৃত্যুর পর বিয়োজনের ফলে যে উপাদান নির্গত হয় তা আবার X কলামে ফেরত আসে। X কলামকে আবার ব্যবহার করে Y ও Z কলাম। এভাবে পরিবেশে একটি চক্রাকারে চক্র চলতে থাকে।

সুতরাং পরিবেশে বেঁচে থাকতে Z কলামের জীবটি X ও Y উভয়ের ওপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন-১৩ ▶ ফাইটোপরাংকটন → জুয়োপরাংকটন → ছোট মাছ → বক

- ক. Decomposer কী? ১
খ. হিউমাস কী? বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. উপরের প্রবাহচিত্রের আলোকে একটি পুকুরের বাস্তুসংস্থান ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উপরের প্রবাহচিত্রের খাদ্যশৃঙ্খলটি স্বনিয়ন্ত্রিত কিনা তা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. Decomposer হলো উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহ পচনকারী অণুজীব যারা ঐ মৃতদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে।
খ. উদ্ভিদ ও প্রাণীর বর্জ্য পদার্থ বা এসব জীবের মৃতদেহ থেকে যেসব জড় বস্তু বাস্তুতন্ত্রে যোগ হয় তাদের জৈব উপাদান বলা হয়। এইগুলো হিউমাস নামে পরিচিত। হিউমাসের উপাদানের মধ্যে আছে ইউরিয়া, উদ্ভিদ ও প্রাণীর বিভিন্ন কোষ, টিস্যু, অঙ্গ ইত্যাদি। হিউমাস উদ্ভিদের জন্য বেশি পুষ্তিকর।
গ. উপরের প্রবাহচিত্রের আলোকে একটি পুকুরের বাস্তুসংস্থান নিচে ব্যাখ্যা করা হলো—
একটি পুকুরে সজীব উপাদানগুলোর মধ্যে রয়েছে উৎপাদক, প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক, তৃতীয় স্তরের খাদক এবং বিভিন্ন রকম বিয়োজক।
উপরের প্রবাহচিত্রের ফাইটোপরাংকটন হলো উৎপাদক। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে বলে এদেরকে উৎপাদক বলা হয়। জুয়োপরাংকটন হলো পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র

প্রাণী। এরা প্রথম স্তরের খাদক যারা খাদ্যের জন্য উৎপাদকের ওপর নির্ভরশীল। ছোট মাছ হলো দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এরা প্রথম স্তরের খাদকদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। আবার বক হলো তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদককে সরাসরি খাদ্য হিসেবে ভরণ করে। এছাড়াও পুকুরে উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহ পচনকারী এক প্রকার অণুজীব থাকে। যারা উৎপাদকের ব্যবহার উপযোগী জৈব ও অজৈব রাসায়নিক পদার্থ পুনরায় সৃষ্টি করে। এসব বিয়োজিত উপাদানগুলো আবার পুকুরের উৎপাদক ব্যবহার করে।

- ঘ. উপরের প্রবাহচিত্রের খাদ্যশৃঙ্খলটি একটি পুকুরের বাস্তুতান্ত্রিক খাদ্যশৃঙ্খল যা স্বয়ংসম্পূর্ণ ও স্বনিয়ন্ত্রিত। উপরের প্রবাহচিত্রের ফাইটোপ্লাংকটন হলো উৎপাদক। এরা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। জুয়োপ্লাংকটন হলো প্রথম স্তরের খাদক। এরা নিজেরা খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে না। তাই সরাসরি উৎপাদককে ভরণ করে বেঁচে থাকে। ছোট মাছ হলো দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এরা নিজে খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে না এবং উৎপাদককে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। আবার বক হলো তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। উক্ত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহের পচনকারী এক প্রকার অণুজীব রয়েছে যাদের বিয়োজক বলে। তাই উৎপাদকদের ব্যবহার উপযোগী জৈব ও অজৈব রাসায়নিক পদার্থ পুনরায় সৃষ্টি করে। এসব বিয়োজিত উপাদানগুলো আবার পুকুরের উৎপাদক শ্রেণির জীব ব্যবহার করে। এভাবে বিভিন্ন স্তরের জীবের মধ্যে দিয়ে খাদ্য শক্তির প্রবাহ বা খাদ্যশৃঙ্খলটি পরিচালিত স্বনিয়ন্ত্রিতভাবে হয়।

প্রশ্ন-১৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

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

- ক. বাস্তুতন্ত্র কী? ১
খ. বিয়োজক বলতে কী বোঝায়? ২
গ. হিরনের দেখা জীবগুলো দিয়ে একটি খাদ্যশিকল তৈরি করে শিকলটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা অংশে প্রাণীর সংখ্যা কমে যাওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. বাস্তুতন্ত্র হলো প্রাকৃতিক পরিবেশে উদ্ভিদ ও প্রাণী এবং উভয় প্রকার জীব ও জড় পদার্থের মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক।
খ. বিয়োজক বলতে বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্গত আণুবীর্বণিক মৃতজীবী জীব যেমন: ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদিকে বোঝায়।
বিয়োজক মৃত উৎপাদক ও খাদকের দেহ বিয়োজিত করে জটিল জৈব যৌগ ভেঙে সরল জৈব যৌগে পরিণত করে এবং প্রকৃতিতে ফিরিয়ে দেয়। বিয়োজকদের দ্বারাই প্রকৃতিতে অজীব ও জীব উপাদানের মধ্যে ভারসাম্য রবিত হয়।
গ. হিরনের দেখা জীবগুলো নিয়ে ঐ বনে অনেক খাদ্যশিকল গড়ে উঠেছে। এগুলোর মধ্যে একটি খাদ্যশিকল হলো—
ঘাস ও লতাগুল্ম → হরিণ → বাঘ
সূর্যের আলো ও ক্লোরোফিলের সহায়তায় ঘাস ও লতাগুল্ম নিজেদের খাদ্য নিজেরা উৎপাদন করে। এগুলো হলো উৎপাদক। এসব

উৎপাদকদের প্রথম স্তরের খাদক হরিণেরা খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। তাই হরিণ হলো প্রথম স্তরের খাদক। বাঘ হরিণ শিকার করে এবং তাদের ধরে খায়। এ খাদ্যশিকলে বাঘ হলো সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এসব উৎপাদক ও খাদকের মৃত্যুর পর বিয়োজকরা এদের দেহকে অজৈব যৌগে পরিণত করে। এভাবে ঐ বনে উল্লিখিত খাদ্যশিকলে জৈব ও অজৈব যৌগের মধ্যে ভারসাম্য রবিত হয়।

- ঘ. বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলা অংশে খাদ্য ঘাটতি তৈরি হওয়ায় প্রাণীর সংখ্যা কমে গেছে। বনের একটি অংশের বড় বড় গাছপালা কেটে ফেলায় তার প্রভাব পড়েছে সরাসরি প্রথম স্তরের খাদক খরগোশ, হরিণ ও বানরের ওপর। এরা খাদ্য ও আবাসস্থল হিসেবে গাছগুলো আর ব্যবহার করতে পারছে না। ফলে 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। বাঘ, শূকর ও সারস পাখি এজন্য সেখানে কম দেখা যায়। বনের বড় বড় গাছপালা হলো উৎপাদক। এদের ওপর বনের অন্য সকল প্রাণী প্রত্যব বা পরোবভাবে নির্ভরশীল। একটি অঞ্চলের বাস্তুতন্ত্র কার্যকরী রাখার জন্য উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজক প্রত্যেকে একে অপরের ওপর নির্ভরশীল। একটিতে ঘাটতি হলে অন্যটিতে এর প্রভাব পড়ে। উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, ঐ বনে উৎপাদকের ঘাটতির কারণে খাদক ও বিয়োজকদের খাদ্যের ঘাটতি তৈরি হয়েছে।

প্রশ্ন-১৫ ▶ নিচের ছকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. জৈব উপাদান কী? ১
খ. খাদককে পরভোজী বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে পুষ্টিপ্রবাহের চক্রটি কী প হবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উক্ত শিকলটিতে শক্তিপ্রবাহ কীভাবে চলে? বিশ্লেষণ কর। ৪

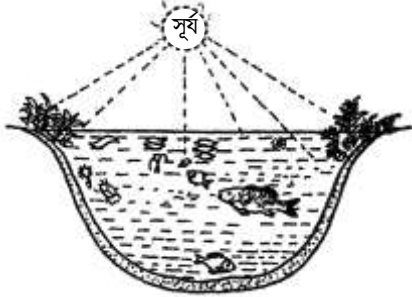
▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. উদ্ভিদ ও প্রাণীর বর্জ্য পদার্থ বা জীবের মৃতদেহ থেকে যেসব জড় বস্তু বাস্তুতন্ত্রে যোগ হয়, তাদের বলা হয় জৈব উপাদান।
খ. জীবজগতে খাদক প্রাণী সংখ্যায় বেশি। খাদক জীবগুলো খাদ্যের জন্য বা পুষ্টির জন্য প্রত্যব বা পরোবভাবে সবুজ উদ্ভিদের ওপর নির্ভর করে বলে এদেরকে পরভোজী বলা হয়।
গ. উদ্দীপকে পুষ্টিপ্রবাহের চক্রটি চক্রাকারে প্রবাহিত হয়।
উৎপাদক সবুজ ঘাস সৌরশক্তিকে ধারণ করে মাটি ও বায়বীয় পরিবেশ থেকে বিভিন্ন পুষ্টিদ্রব্য (C, H, O, N, Ca, Mg, Zn ইত্যাদি) গ্রহণ করে জটিল জৈব খাদ্য প্রস্তুত করে। শক্তি সূর্য থেকে প্রবাহিত হচ্ছে অচক্রাকারে অণুজীবদের মধ্যে উৎপাদক এবং খাদকের (তৃণভোজী এবং মাংসাশীরা) মাধ্যমে। কিন্তু পুষ্টিদ্রব্য প্রবাহিত হয় চক্রাকারে। উদ্ভিদ ও প্রাণীর শ্বসন ক্রিয়ার ফলে অজৈব পুষ্টি উপাদান পরিবেশে চলে আসে এবং চক্রাকারে আবর্তিত হয়।

সুতরাং শক্তির একমুখী প্রবাহ ও পুষ্টির চক্রাকারে আবর্ত ভৌত, রাসায়নিক পরিবেশ এবং জীবজ সম্প্রদায়ের আন্তঃক্রিয়ার ফলে ঘটে।

- ঘ. বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রধান উৎস সৌরশক্তি বা পান্থরিত হয়ে উৎপাদক থেকে বিভিন্ন খাদকের মধ্যে স্থানান্তরিত হয়। এ শক্তি এক জীবদেহ থেকে অন্য জীবদেহে স্থানান্তরকে শক্তিপ্রবাহ বলে। চিত্রে দেখানো হয়েছে উৎপাদক সবুজ ঘাস সৌরশক্তিকে ধারণ করে মাটি ও প্রাণীর শ্বসন থেকে প্রাপ্ত কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাহায্যে শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে। প্রথম স্তরের খাদক ঘাসফড়িং যখন উৎপাদককে খায় তখন প্রকৃত শক্তি উৎপাদকের দেহ থেকে প্রথম স্তরের খাদকের দেহে চলে আসে। দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙ যখন প্রথম স্তরের ঘাসফড়িংকে গ্রহণ করে তখন স্বাভাবিকভাবে তাদের দেহে কম পরিমাণ শক্তি পরিবাহিত হয়। অনুরূপভাবে সাপ যখন দ্বিতীয় স্তরের ব্যাঙ এবং বাজপাখি যখন তৃতীয় স্তরের সাপ গ্রহণ করে তখন তাদের দেহে আরও কম পরিমাণ শক্তি প্রবাহিত হয়। সুতরাং খাদ্যশিকলে আবদ্ধ বিভিন্ন জীবগোষ্ঠীর মধ্যে সৌরশক্তি পর্যায়ক্রমে ব্যবহৃত হয়। শক্তি উৎপাদকের দেহ থেকে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত স্থানান্তরকালে প্রতিধাপে শক্তি বয় হয়। বয়প্রাপ্ত শক্তি কোনোভাবেই আর জীবদেহে ফিরে আসে না। সুতরাং উক্ত শিকলে শক্তিপ্রবাহ একমুখী।

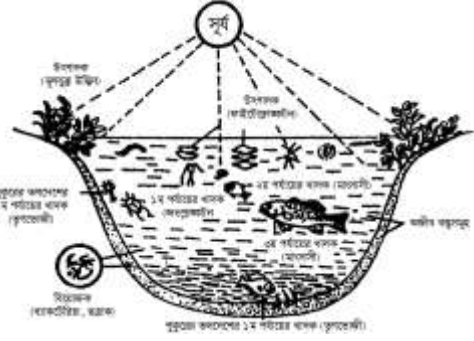
প্রশ্ন-১৬ ▶ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদন প্রক্রিয়া কোনটি? ১
খ. শক্তির পিরামিড কীভাবে তৈরি হয় ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্রটি অঙ্কন করে বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন উপাদানগুলো চিহ্নিত কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রটি একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক-বিশেষণ কর। ৪

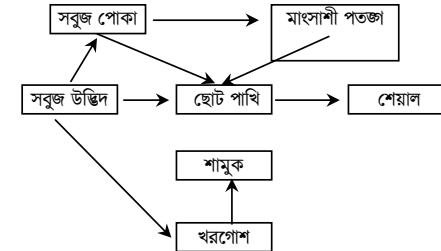
▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদন প্রক্রিয়া হচ্ছে সালোকসংশ্লেষণ।
খ. খাদ্যশিকলে যুক্ত প্রতিটি পুষ্টিস্তরের শক্তি সঞ্চয় ও স্থানান্তরকে উচ্চস্তর থেকে নিম্নস্তরে সাজিয়ে তৈরি হয় শক্তির পিরামিড।
শক্তি পিরামিডে উচ্চতর শক্তিস্তরের জীব নিম্ন শক্তিস্তরের জীবদের চেয়ে শ্বসন ও অন্যান্য কাজে ক্রমবর্ধমান হারে অধিক শক্তি তাপ হিসেবে হারায়। তাই ভূমিতে উৎপাদক এবং শীর্ষে চূড়ান্ত খাদক রেখে শক্তির পিরামিড তৈরি হয়।
গ. উদ্ভীপকের চিত্রটি অঙ্কন করে বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন উপাদানগুলো চিহ্নিত করা হলো :



- ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রটি একটি জলজ বাস্তুতন্ত্রের যা একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক।
একটি পুকুরের পানিতে বসবাসকারী উৎপাদকরা সূর্যালোকের উপস্থিতিতে বিভিন্ন অজৈব উপাদানের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য উৎপাদন করে। প্রথম স্তরের খাদকেরা এই উৎপাদককে ভক্ষণ করে জীবনধারণ করে। দ্বিতীয় স্তরের খাদক অর্থাৎ ছোট মাছ, ব্যাঙ ইত্যাদি প্রথম স্তরের খাদককে ভক্ষণ করে। এরপর বড় মাছ, বক ইত্যাদি তৃতীয় স্তরের খাদকরা দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের ভক্ষণ করে। উৎপাদক ও খাদকরা মারা গেলে বিয়োজক এদের দেহের জটিল যৌগ ভেঙে সরল পদার্থে পরিণত করে প্রকৃতিতে ফিরিয়ে দেয়। এভাবে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রিত হয়। বাস্তুতন্ত্রের জীবগুলো পরস্পর পরস্পরের সঙ্গে খাদ্যশৃঙ্খল বজায় রেখে চলেছে।
সুতরাং পুকুরের বাস্তুতন্ত্র একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক।

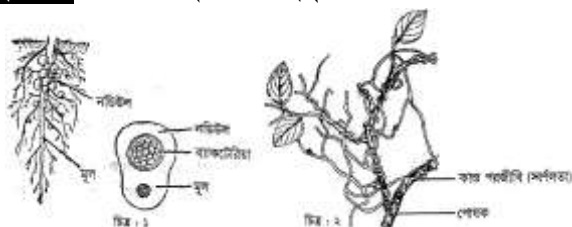
প্রশ্ন-১৭ ▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বিয়োজক কী? ১
খ. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজক গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২
গ. উপরের খাদ্যজালের কোন খাদ্যশৃঙ্খলটিতে সবচেয়ে বেশি শক্তি ব্যয় হয়, কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উপরিউক্ত খাদ্যজালে ছোট পাখির বিলুপ্তি ঘটলে বাস্তুতন্ত্রের কী পরিণতি ঘটবে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বিয়োজক হলো উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহ ভাঙকারী অণুজীব যারা ঐ মৃতদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে।
খ. ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি অতিক্ষুদ্র জীব বা অণুজীব বা বাস্তুতন্ত্রের বিয়োজক। উদ্ভিদ ও প্রাণীদের মৃত্যুর পর বিয়োজকগুলো এদের খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে অজৈব বস্তুতে বা পান্থরিত করে পরিবেশে ফিরিয়ে দেয়। সবুজ উদ্ভিদ এসব অজৈব বস্তু গ্রহণ করে এবং পুনরায় খাদ্য প্রস্তুতে ব্যবহার করে থাকে। সে কারণেই বিয়োজকগুলো বাস্তুতন্ত্রে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান।
গ. উক্ত খাদ্যজালের সবচেয়ে বড় খাদ্যশৃঙ্খলটি হলো—



- ক. অ্যান্টিবায়োসিস কী? ১
- খ. উৎপাদক থেকে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তি ২
- রূপান্তরের সময় শক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? ৩
- গ. ১ নং চিত্রটি যা বুঝাতে চেয়েছে তা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ২ নং চিত্রের ঘটনাটি বিশ্লেষণ কর। ৪

১৯নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. অ্যান্টিবায়োসিস এক ধরনের ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া যেখানে একটি জীব কর্তৃক অন্য জীব বতিগ্রস্ত হয়।
- খ. এক খাদ্যস্তরের থেকে অন্য খাদ্যস্তরে শক্তি প্রবাহ কালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হয়। সবুজ উদ্ভিদ (উৎপাদক) সূর্য থেকে প্রাথমিকভাবে শক্তি পায় এই শক্তি খাদ্যশৃঙ্খলে তৃণভোজী প্রাণী এবং তৃণভোজী প্রাণী থেকে মাংসাশী প্রাণী পর্যন্ত প্রবাহিত হওয়ার পথে প্রত্যেকটি ধাপে শক্তির ব্যয় হয়।
- গ. ১নং চিত্রের দ্বারা ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়া মিউচুয়ালিজমকে বুঝানো হয়েছে। এ আন্তঃক্রিয়ায় সহযোগী উভয় জীব উপকৃত হয়। উদ্ভীপকের চিত্রটিতে রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া ও শিম জাতীয় উদ্ভিদের মিউচুয়ালিজমকে বুঝানো হয়েছে। এ ধরনের মিউচুয়ালিজমে রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিম জাতীয় উদ্ভিদের

শিকড়ে অবস্থান করে গুটি তৈরি করে এবং বায়বীয় নাইট্রোজেনকে সেখানে সংরক্ষণ করে। এই নাইট্রোজেন সহযোগী শিম উদ্ভিদকে সরবরাহ করে এবং বিনিময়ে ব্যাকটেরিয়া সহযোগী উদ্ভিদ থেকে শর্করা জাতীয় খাদ্য পেয়ে থাকে।

ঘ. উদ্ভীপকে ২নং চিত্র ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়ার উদাহরণ। এভাবে একটি জীব অপর জীবকে প্রত্যর্ভাবে বা পরোভাবে অধিকার থেকে বঞ্চিত করে নিজের সুবিধা ভোগ করে। এ ধরনের ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়াকে শোষণ বলে।

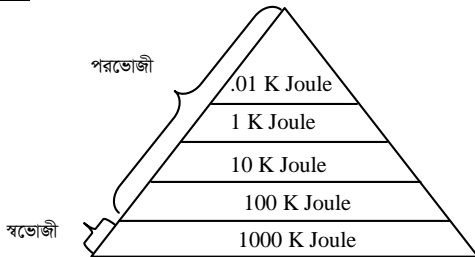
সাধারণত আহার ও বাসস্থানের জন্যই এই ধরনের অন্যায় অধিকার প্রতিষ্ঠিত হতে দেখা যায়। এরা পরজীবী শোষণের দেহে শুধু অবস্থানই করে না, বরং তার দেহ হতে খাদ্য শোষণ করে তাকে বতিগ্রস্ত করে। উদ্ভীপকের চিত্রটি স্বর্ণলতা এবং একটি শোষণ উদ্ভিদের শোষণ ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়ার ঘটনা। স্বর্ণলতা সপুষ্পক উদ্ভিদ কিন্তু এদের দেহে কোন ক্লোরোফিল না থাকায় এরা খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে না। এরা পরজীবী হিসেবে অন্য সপুষ্পক উদ্ভিদে বাস করে। এরা হস্টোরিয়া নামক চোষক মূলের সাহায্যে পোষক উদ্ভিদ হতে খাদ্য গ্রহণ করে থাকে, তবে কখনো শোষণ করে মেরে ফেলে না।



নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-২০



- ক. বাস্তুসংস্থান কী? ১
- খ. খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজাল বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উপরিউক্ত খাদ্য পিরামিডের বিভিন্ন ট্রফিক লেভেল সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. “বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ একমুখী” উপরিউক্ত খাদ্য পিরামিডের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪

২০নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. জীব সম্প্রদায়ের সাথে পরিবেশের জড় উপাদানের আন্তঃসম্পর্ক ও পারস্পরিক ক্রিয়াই হলো বাস্তুসংস্থান।
- খ. খাদ্য উৎপাদক থেকে বিভিন্ন ধাপের মধ্য দিয়ে সর্বোচ্চ খাদকে পৌঁছানোর ধারাবাহিকতাকে বলা হয় খাদ্যশৃঙ্খল। আবার বাস্তুতন্ত্রের কয়েকটি খাদ্যশৃঙ্খল একত্রিত হয়ে একটি জালের মতো গঠন তৈরি করে যাকে খাদ্যজাল বলে।
- গ. উদ্ভীপকের পিরামিডটি প্রকৃতপক্ষে শক্তির পিরামিড। এই পিরামিডের প্রতিটি স্তরকে বলা হয় ট্রফিক লেভেল। এখানে প্রথম বা সর্বনিম্ন ট্রফিক লেভেল হলো উৎপাদক। উৎপাদক বা সর্বনিম্ন লেভেলে সূর্য থেকে যে শক্তি 1000 kJ সংগৃহীত হয় তা খাদ্যে জমা থাকে। পরবর্তী তথা দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেলের জীব

যখন উৎপাদকদের গ্রহণ করে তখন কিছু শক্তি তাপ হিসেবে বেরিয়ে যায় ফলে দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ হ্রাস পায়। এভাবে খাদ্যের মাধ্যমে শক্তি যখন পরবর্তী ট্রফিক লেভেলগুলোতে পৌঁছায় তখন প্রতিটি লেভেলে শক্তি হ্রাস পেয়ে সর্বোচ্চ লেভেলে খুব সামান্য পরিমাণ শক্তি .01 kJ স্থানান্তরিত হয়। সুতরাং সর্বোচ্চ ট্রফিক লেভেলে সামান্য পরিমাণ শক্তি পৌঁছানোর মূলে রয়েছে প্রতিটি ট্রফিক লেভেলের আন্তঃসম্পর্ক। কেননা প্রতিটি ট্রফিক লেভেলের ওপর পরবর্তী ট্রফিক লেভেল নির্ভরশীল এবং প্রতিটি লেভেলে শারীরবৃত্তীয় কাজ চলে বলে সেখানে কিছু শক্তি খরচ হয় যা তাপশক্তি হিসেবে বের হয়ে যায়।

ঘ. উদ্ভীপকের শক্তি পিরামিডের আলোকে ব্যাখ্যা করা যায়, বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ একমুখী।

শক্তি প্রবাহের সময় প্রতিটি স্তরে কিছু শক্তি ব্যয় হয় এবং বিয়োজকে স্থানান্তরিত হওয়ার সময় প্রায় সমস্ত শক্তিই বিনষ্ট হয়। এভাবে প্রথমে উৎপাদক তথা সবুজ উদ্ভিদ থেকে তৃণভোজী প্রাণী যতটা শক্তি গ্রহণ করে তার শরীরে ততটা শক্তি জমা হয় না। আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক প্রথম স্তরের খাদকের দেহ থেকে যে পরিমাণ শক্তি গ্রহণ করে তার নিজের দেহে সে পরিমাণ শক্তি জমা থাকে না। কিছুটা জড় পরিবেশে মুক্ত হয়। এভাবে প্রতিটি স্তরের জীবের মৃত্যুর পর শক্তির খুব সামান্য অংশই বিয়োজকে স্থানান্তরিত হয়। উদ্ভীপকের পিরামিডে তারই প্রতিফলন ঘটেছে। কারণ, স্বভোজী স্তর অর্থাৎ উৎপাদক স্তরে সর্বোচ্চ শক্তি (1000 K Joule) জমা আছে কিন্তু পরবর্তী স্তরগুলোতে ধাপে ধাপে শক্তির পরিমাণ কমে সর্বোচ্চ স্তরে খুবই সামান্য পরিমাণ শক্তি (.01 K Joule) স্থানান্তরিত হয়েছে।

এই শক্তি কখনই পূর্বের স্থানে অর্থাৎ উৎপাদকে ফিরে আসে না, যে কারণে শক্তির প্রবাহ সর্বদাই একমুখী।

প্রশ্ন-২১ ▶ নিচের ছকটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

| ইদুর | পানি | ময়ূর | ব্যাকটেরিয়া | হিউমাস |
|------|------|--------|--------------|----------|
| মাটি | সাপ | ছত্রাক | সবুজ উদ্ভিদ | সৌরশক্তি |

| | | |
|----------|--|---|
| ? | ক. জুয়োপর্যায়কটন কী? | ১ |
| | খ. বাস্তুতন্ত্রের অজৈব উপাদান বলতে কী বুঝ? | ২ |
| | গ. বাস্তুসংস্থানের উপাদান হিসেবে ছকের উপাদানগুলোকে শ্রেণিবিভাগ কর। | ৩ |
| | ঘ. একটি বাস্তুসংস্থানে ছকের উপাদানগুলো কি একে অপরের সাথে সম্পর্কিত? বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

▶▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. জুয়োপর্যায়কটন হলো পানিতে বসবাসকারী ভাসমান।
- খ. পানি, বায়ু এবং মাটিতে অবস্থিত খনিজ পদার্থ অর্থাৎ যেসব পদার্থ কোনো জীবদেহ থেকে আসেনি, বরং জীবের উদ্ভবের আগেই পরিবেশে ছিল সেগুলো বাস্তুতন্ত্রের অজৈব উপাদান। যেমন- ক্যালসিয়াম, পটাসিয়াম, লৌহ, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন ইত্যাদি।
- গ. যেকোনো বাস্তুসংস্থানের মূল দুইটি উপাদান রয়েছে, যার একটি হচ্ছে জড় উপাদান এবং অপরটি জীব উপাদান।
ছকের উপাদানগুলোর মধ্যে জড় উপাদানগুলো হলো মাটি, পানি, সৌরশক্তি ও হিউমাস। এর মধ্যে মাটি ও পানি হচ্ছে অজৈব উপাদান, হিউমাস জৈব উপাদান এবং সৌরশক্তি ভৌত উপাদান।
ছকের জীব উপাদানগুলোর মধ্যে রয়েছে সবুজ উদ্ভিদ, ইদুর, সাপ, ময়ূর, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক। এর মধ্যে সবুজ উদ্ভিদ হলো স্বভোজী উৎপাদক। আর পরভোজী খাদকের মধ্যে রয়েছে ইদুর, সাপ ও ময়ূর। এখানে ইদুর প্রথম স্তরের খাদক, সাপ দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং ঈগল তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এছাড়া পরভোজী বিয়োজকের মধ্যে রয়েছে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক।
- ঘ. ছকের উপাদানগুলোর মধ্যে যে জীব উপাদানগুলো রয়েছে তারা পরস্পরের মধ্যে এবং সংশ্লিষ্ট জড় পরিবেশের সাথে নানাতাবে সম্পর্কিত। আর এই আন্তঃসম্পর্কের ভিত্তিতেই একটি বাস্তুতন্ত্র গড়ে ওঠে।
জড় পরিবেশ যেমন : মাটি, পানি ইত্যাদিই জীব সম্প্রদায়কে ধারণ করে। সূর্যালোকের সাহায্যেই উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করে যার ওপর ভিত্তি করেই সমস্ত প্রাণিকুল খাদ্য পায় তথা প্রয়োজনীয় শক্তির সরবরাহ ঘটে। উৎপাদকের ওপর নির্ভরশীল প্রাণিকুলের মধ্যে বিভিন্ন স্তরের খাদক রয়েছে যারা খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে একে অপরের সাথে সম্পর্কিত। মূলত, এ খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমেই সবুজ উদ্ভিদ ভৌত পরিবেশ থেকে জীবজগতের শক্তির যে সংকলন ঘটায় তা ক্রমান্বয়ে প্রথম স্তরের খাদক, ইদুরকে খায় সাপ যা দ্বিতীয় স্তরের খাদক, আবার সাপকে খায় ময়ূর যা তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এভাবেই শক্তির ব্যবহার ও স্থানান্তরের মাধ্যমে বাস্তুসংস্থানে শক্তির প্রবাহ ঘটে। ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদি বিয়োজক মৃতদেহকে বিনষ্ট করে এবং উদ্ভিদের শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিণত করে।
এভাবেই বিয়োজিত পদার্থ একটি বাস্তুসংস্থানে পুনরায় আবর্তিত হতে থাকে। কাজেই একটি বাস্তুসংস্থানে ছকের উপাদানগুলো নিবিড়ভাবে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন-২২ ▶ উৎপাদক থেকে খাদকের দিকে ধাপে ধাপে শক্তির স্থানান্তর ঘটে। এই নিয়ম থেকে বোঝা যায় ক্রমান্বয়ে শক্তির বয় হয়। আর তাই খাদ্যশৃঙ্খল ছোট রাখা শ্রেয়।

| | | |
|----------|--|---|
| ? | ক. ধাতুর কী? | ১ |
| | খ. শক্তি পিরামিড বলতে কী বুঝ? | ২ |
| | গ. উদ্ভীপকের নিয়মটি কী? ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| | ঘ. উদ্ভীপকের শেষোক্ত বাক্যটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর। | ৪ |

▶▶ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. ধাতুর হলো সে সকল প্রাণী যারা মৃত প্রাণীর মাংস এবং আবর্জনা খেয়ে পরিবেশ পরিষ্কার রাখে।
- খ. খাদ্যশিকলে যুক্ত প্রতিটি পুষ্টিস্তরের শক্তি সঞ্চয় ও স্থানান্তরের বিন্যাস ছককে শক্তির পিরামিড বলে।
শক্তি পিরামিডে ট্রফিক লেভেলের জীব নিম্ন ট্রফিক লেভেলের জীবদের চেয়ে শ্বসন ও অন্যান্য কাজে ক্রমবর্ধমান হারে অধিক শক্তি তাপ হিসেবে হারায়। এ পিরামিডে উৎপাদন ভূমিতে এবং চূড়ান্ত খাদক শীর্ষে অবস্থান করে।
- গ. উদ্ভীপকের নিয়মটি হলো শক্তির একমুখী প্রবাহ।
বাস্তুতন্ত্রের শক্তির মূল উৎস সূর্য থেকে প্রাপ্ত আলো ও তাপশক্তি ব্যবহার করে উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। উৎপন্ন খাদ্য রাসায়নিক শক্তি হিসেবে উদ্ভিদের দেহে মজুদ থাকে। তৃণভোজী প্রাণীরা অর্থাৎ, বাস্তুতন্ত্রের প্রথম স্তরের খাদকেরা সবুজ উদ্ভিদ খেয়ে জীবন ধারণ করে। এভাবে সবুজ উদ্ভিদে উৎপাদিত রাসায়নিক শক্তি তৃণভোজী প্রাণীতে পৌঁছে। মাংসাশী প্রাণী প্রথম স্তরের খাদকদের অর্থাৎ, তৃণভোজীদের খেয়ে বাঁচে। অনুরূপ দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে তৃতীয় স্তরের খাদক। তৃতীয় স্তরের খাদকদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। এভাবে রাসায়নিক শক্তি প্রথম স্তরের খাদক থেকে সর্বোচ্চ স্তরে পৌঁছে। প্রতিটি স্তরে কিছু শক্তির অপচয় হয়। উৎপাদক সবুজ উদ্ভিদ থেকে তৃণভোজী প্রাণী যতটা শক্তি গ্রহণ করে তার শরীরে ততটা শক্তি জমা হয় না। আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক তৃণভোজী প্রাণীর দেহ থেকে যে পরিমাণ পুষ্টিগ্রহণ করে তার নিজের দেহে সে পরিমাণ পুষ্টি পৌঁছায় না। এভাবে সর্বোচ্চ স্তরে এ শক্তি শূন্যে চলে যায় এবং জীবজগৎ এ শক্তি আর ব্যবহার করতে পারে না।
এ কারণে উদ্ভীপকের নিয়মটি অর্থাৎ শক্তির প্রবাহ সর্বদাই একমুখী।
- ঘ. উদ্ভীপকের শেষোক্ত বাক্যটিতে যথার্থতা বিদ্যমান।
বাস্তুতন্ত্রে বিভিন্ন প্রকার খাদ্যশিকলের মাধ্যমে সূর্যের শক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে বিভিন্ন খাদ্যস্তরে পৌঁছে। প্রতিটি স্তরেই কিছু শক্তির অপচয় হয়। সবুজ উদ্ভিদ থেকে তৃণভোজী প্রাণী যতটা শক্তি গ্রহণ করে তার শরীরে ততটা শক্তি জমা হয় না। অনুরূপভাবে দ্বিতীয় স্তর থেকে তৃতীয় স্তরে, তৃতীয় স্তর থেকে সর্বোচ্চ স্তরে শক্তি স্থানান্তরের সময় বেশ কিছু শক্তি বাস্তুতন্ত্রের সাধারণ নিয়মেই এই তন্ত্রের বাইরে চলে যায়। প্রতিটি ধাপে শতকরা ৮০-৯০ ভাগ শক্তি কমে যায়। শক্তির এ ক্রমবর্ধমান বয় খাদ্যশিকলের আকারে ৪ বা ৫টি ধাপের মধ্যে সীমাবদ্ধ রাখে।
দেখা যাচ্ছে যে, খাদ্যশিকল যত দীর্ঘ হবে উর্ধ্বতম ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ ততই কমতে থাকে এবং এক পর্যায়ে এসে কোনো শক্তিই অবশিষ্ট থাকে না। এ কারণে খাদ্যশিকলে খাদ্যস্তরের সংখ্যা যত কমানো যায় শক্তির অপচয় তত কম হয়।

অতএব, উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে, খাদ্যশৃঙ্খল ছোট রাখা শ্রেয়- বাক্যটি সম্পূর্ণ যথার্থ ও যৌক্তিক। কারণ এতে শক্তির অপচয় কম হয়।

প্রশ্ন-২৩ ▶ রাসেল বর্ষায় গ্রামের বাড়ি বেড়াতে গিয়ে পানিতে বিভিন্ন ধরনের জলজ উদ্ভিদ যেমন শাপলা, কচুরিপানা, টোপাপানা ইত্যাদি দেখলো। সে পানির মধ্যে ছোট-বড় বিভিন্ন প্রকার মাছ ও অন্যান্য জলজ পতঙ্গের উপস্থিতিও দেখতে পেল। সে দেখল চিল একটি মাছকে পানি থেকে উঠিয়ে নিল। সে লব করল বিলের পাশেই বড় একটি কোম্পানির শিল্প কারখানা গড়ে তোলা হচ্ছে। যার বর্জ্য নিষ্কাশনের ড্রেইন সরাসরি বিলের পানির সাথে সংযুক্ত।

- ?**
- ক. পরজীবী খাদ্যশৃঙ্খল কী? ১
 - খ. বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদানগুলো কী কী? ২
 - গ. রাসেলের দেখা বাস্তুসংস্থানটির বিবরণ দাও। ৩
 - ঘ. শিল্প কারখানাটি চালু হলে উক্ত বাস্তুসংস্থানের উপর কী প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. যে খাদ্যশৃঙ্খল পরজীবী উদ্ভিদ ও প্রাণী অধিকাংশ বেত্রে নিজেদের চেয়ে বড় আকারের পোষকদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে, সেটাই পরজীবী খাদ্যশৃঙ্খল।

খ. জীবসম্প্রদায়, পরিবেশের জড় পদার্থ এবং ভৌত পরিবেশ মিলেই কোনো স্থানের বাস্তুতন্ত্র গড়ে ওঠে। বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদানের মধ্যে রয়েছে সূর্যালোক, তাপমাত্রা, জলীয় বাষ্প, বায়ুর চাপ ও বায়ুপ্রবাহ এসব ভৌত উপাদান বাস্তুতন্ত্রকে প্রভাবিত করে।

গ. রাসেলের দেখা বাস্তুসংস্থানটি হলো জলজ বাস্তুসংস্থান। রাসেলের দেখা বাস্তুসংস্থানের জড় উপাদানগুলো হলো বিভিন্ন প্রকার জৈব ও অজৈব পদার্থ, সূর্যালোক, পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড, অক্সিজেন, ক্যালসিয়াম, ফসফরাস ইত্যাদি। জীব উপাদানের মধ্যে আছে- উৎপাদক, প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্তরের খাদক ও বিভিন্ন রকম বিয়োজক।

উৎপাদক : উৎপাদক হচ্ছে সালোকসংশ্লেষণকারী বিভিন্ন প্রকার শৈবাল ও অগভীর পানির উদ্ভিদ। এখানে উৎপাদকের মধ্যে রয়েছে ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন, শাপলা, কচুরিপানা, টোপাপানা ইত্যাদি।

প্রথম স্তরের খাদক : নানা ধরনের ভাসমান ক্ষুদ্র পোকা, জুয়োপরাঙ্কটন ইত্যাদি রয়েছে প্রথম স্তরের খাদক হিসেবে। এরা উৎপাদকদের খেয়ে বেঁচে থাকে।

দ্বিতীয় স্তরের খাদক : ছোট মাছ, জলজ পতঙ্গ, ব্যাঙ ইত্যাদি দ্বিতীয় স্তরের খাদক হিসেবে রয়েছে। এরা প্রথম স্তরের খাদকদের খেয়ে বেঁচে থাকে।

তৃতীয় স্তরের খাদক : বড় মাছ, চিল তৃতীয় স্তরের খাদক হিসেবে রয়েছে। এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের খেয়ে বেঁচে থাকে।

বিয়োজক : পানির তলদেশে বিভিন্ন ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া মৃতজীবী হিসেবে বাস করে বিয়োজক বলে। এরা জীবিত বা মৃত প্রাণীদের আক্রমণ করে ও পচনে সাহায্য করে। ফলে জলজ বাস্তুসংস্থানের

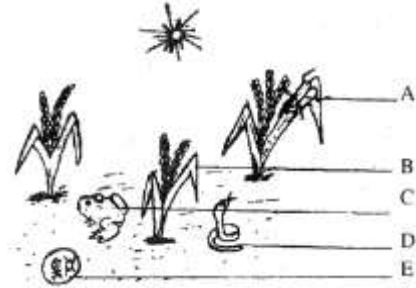
উৎপাদকের ব্যবহার উপযোগী জৈব ও অজৈব রাসায়নিক পদার্থ সৃষ্টি হয়।

ঘ. উদ্দীপকে একটি স্থিতিশীল জলজ বাস্তুসংস্থানের কথা উল্লেখ রয়েছে।

উদ্দীপকে উল্লিখিত এ বাস্তুসংস্থানের পাশে বড় কোম্পানির শিল্প কারখানা চালু হলে বাস্তুসংস্থানের উপর বিরাট প্রভাব পড়বে। শিল্প কারখানা চালু হলে এখানে ব্যবহৃত কাঁচামালের যে কঠিন ও তরল বর্জ্য নিঃসরণ হবে তা পাশের বিলের পানির সঙ্গে মিশে পানিকে বিষাক্ত করে তুলবে। এ বিষাক্ত বর্জ্য মিশ্রিত পানি বিলের উৎপাদক থেকে শুরব করে তৃতীয় স্তরের খাদক পর্যন্ত সবার বেঁচে থাকার হুমকির কারণ হয়ে দাঁড়াবে। এ বিষাক্ত বর্জ্য পানিতে বসবাসকারী জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণীর শ্বসন কার্যে ব্যাঘাত ঘটাবে। এমনকি অনেক উদ্ভিদ ও প্রাণী, জলজ পতঙ্গ মৃত্যুমুখে পতিত হবে। এসব জলজ প্রাণী তথা মাছ মারা গেলে মানুষের খাদ্যের উপর প্রভাব পড়বে। আবার জলজ উদ্ভিদ কমে গেলে বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যাবে। কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ বেড়ে যাবে। ফলে বায়ুমণ্ডল ক্রমশ উত্তপ্ত হতে থাকবে। এতে গ্রিনহাউজ প্রতিক্রিয়া দেখা দিবে। সার্বিকভাবে জলজ বাস্তুতন্ত্রের জীববৈচিত্র্য হুমকির সম্মুখীন হবে।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, শিল্প কারখানাটি চালু হলে জলজ বাস্তুসংস্থানে বিরূপ প্রভাব পড়বে।

প্রশ্ন-২৪ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র : ক

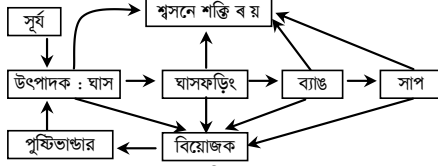
- ?**
- ক. পর্যাংকটন কী? ১
 - খ. খাদ্যশিকল ও খাদ্যজাল কলতে কী বোঝ? ২
 - গ. চিত্র ক এর পুষ্টিপ্রবাহ ও শক্তিপ্রবাহের চিত্র অঙ্কন করে তা ব্যাখ্যা কর। ৩
 - ঘ. যদি বাস্তুতন্ত্রে C চিহ্নিত প্রাণীটি ধ্বংস হয়ে যায় তাহলে কী কী সমস্যা হবে? তোমার মতামতের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

▶▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. পর্যাংকটন হলো পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র জীব।

খ. স্কুলের নির্বাচিত সৃজনশীলপ্রশ্ন ২০ (খ) দেখ।

গ. চিত্র ক হচ্ছে একটি ধানবেতের বাস্তুসংস্থানের চিত্র। নিচে একটি ধানবেতের বাস্তুসংস্থানের পুষ্টিপ্রবাহ ও শক্তিপ্রবাহের চিত্রসহ ব্যাখ্যা দেওয়া হলো-



উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে খাদ্য প্রস্তুত করে তার সামান্য অংশ নিজ প্রয়োজনে ব্যবহার করে অবশিষ্টাংশ দেহে জমা রাখে। তৃণভোজী প্রাণীগুলো যেমন- ঘাস ফড়িং এদের খায় এবং পর্যায়ক্রমে মাংসাশী প্রাণী ব্যাঙ তৃণভোজী প্রাণীদের খায়। বিয়োজকগুলো খাদ্য হিসেবে উদ্ভিদ, তৃণভোজী ও মাংসাশী প্রাণীদের মৃতদেহ ব্যবহার করে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে। অজৈব বস্তু থেকে সৌরশক্তির সাহায্যে সবুজ উদ্ভিদ পুনরায় খাদ্য প্রস্তুত করে। বিয়োজকগুলো মৃত জীবদের বিনষ্ট করে। ফলে অজৈব পুষ্টি দ্রব্যগুলো পরিবেশে মুক্ত হয়ে পুষ্টিভান্ডারে সঞ্চিত হয়। পুষ্টিভান্ডার থেকে পুনরায় সবুজ উদ্ভিদ পুষ্টি গ্রহণ করে। আর এভাবে ‘ক’ চিত্রের খাদ্যচক্রের মাধ্যমে বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ চলতে থাকে।

- ঘ. চিত্রের বাস্তুতন্ত্রে C চিহ্নিত প্রাণীটি হচ্ছে দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙ। এটি ধ্বংস হয়ে গেলে বাস্তুতন্ত্রে এক বিরূপ প্রতিক্রিয়া দেখা দেবে। বাস্তুতন্ত্র তার জীববৈচিত্র্য হারাতে পারে। পরিবেশ থেকে কোনো প্রজাতি বিলুপ্ত হলে বাস্তুতন্ত্রের স্থিতিশীলতা নষ্ট হয়ে যায়। কাজেই ব্যাঙ যদি ধানবেতের বাস্তুতন্ত্রে অনুপস্থিত থাকে তবে ধানখেতে ঘাসফড়িং ও নানা ধরনের ক্ষুদ্রে পোকামাকড়ের সংখ্যা বেড়ে যাবে। কারণ ব্যাঙ এদের খেয়ে বেঁচে থাকে। এসব পোকামাকড় সবুজ উদ্ভিদ খেয়ে বেঁচে থাকে। তাই বাস্তুতন্ত্রে এসব পোকামাকড়ের সংখ্যা বেড়ে গেলে সবুজ উদ্ভিদের সংখ্যা কমে যেতে পারে। এ সকল পোকার আক্রমণে উদ্ভিদের বিভিন্ন ধরনের রোগ দেখা দিতে পারে। ফলে ফসলী উদ্ভিদের ফলন কমে যাবে। এতে বাস্তুতন্ত্রের প্রাণিকুলের বেঁচে থাকার জন্য যে খাবার প্রয়োজন তাতে ঘাটতি দেখা দিতে পারে। অন্যদিকে বাস্তুতন্ত্রের উদ্ভিদের সংখ্যা কমে গেলে পরিবেশে অক্সিজেনের অভাব দেখা দিতে পারে। কারণ সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের সময় অক্সিজেন নির্গত করে। আবার খাদ্যজাল থেকে ব্যাঙ ধ্বংস হলে খাদ্যজালের তৃতীয় স্তরের খাদক সাপ তার খাবার না পেয়ে বাস্তুতন্ত্র থেকে বিলুপ্ত হবে। উপরের আলোচনা থেকে বলতে পারি বাস্তুতন্ত্রে C চিহ্নিত প্রাণী ব্যাঙ এর বিলুপ্তি ঘটলে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হবে। এর ফলে পরিবেশ দূষিত হবে, বাস্তুতন্ত্র থেকে অনেক জীবপ্রজাতি বিলীন হবে।

প্রশ্ন-২৫ i. ধান → মানুষ

ii. ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → বাজপাখি

ক. সর্বভূক প্রাণী কাকে বলে?

খ. বিয়োজক প্রাণীগুলো গুরুত্বপূর্ণ কেন?

গ. ii নং শিকলে ব্যাঙের সংখ্যা হ্রাস পেলে কী ঘটবে ব্যাখ্যা কর।

ঘ. কোন শিকলটিতে শক্তির অপচয় কম হয় তা বিশ্লেষণ কর।

২৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব প্রাণী সকল স্তরের খাদক তাদেরকে সর্বভূক প্রাণী বলে।

খ. বাস্তুতন্ত্রে উদ্ভিদ ও প্রাণীদের মৃত্যুর পর বিয়োজকগুলো এদের খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে অজৈব বস্তুতে রূপান্তরিত করে পরিবেশে ফিরিয়ে দেয়। সবুজ উদ্ভিদ এসব অজৈব বস্তুগ্রহণ করে এবং পুনরায় খাদ্য প্রস্তুত করে ব্যবহার করে থাকে। বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজকরা এভাবে পুষ্টির প্রবাহকে চক্রাকারে প্রবাহিত করে তাই এরা গুরুত্বপূর্ণ।

গ. উদ্ভিদকে বাস্তুতন্ত্রের একটি খাদ্যশৃঙ্খলকে বুঝানো হয়েছে। এ খাদ্যশৃঙ্খলে ব্যাঙ দ্বিতীয় স্তরের খাদক। খাদ্যশৃঙ্খলে ব্যাঙ ঘাসফড়িং খায় এবং ব্যাঙকে খায় তৃতীয় স্তরের খাদক সাপ। আর সাপকে খায় সর্বোচ্চ স্তরের খাদক বাজপাখি। যদি এ খাদ্যশৃঙ্খলে ব্যাঙের সংখ্যা হ্রাস পায় তাহলে ঘাসফড়িং এর সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটবে এবং ফসলের ব্যাপক বতি সাধন করবে। এছাড়া ব্যাঙের সংখ্যার হ্রাসের কারণে সাপের খাদ্যের অভাব হবে এবং এরা খাদ্যের সন্ধানে লোকালয়ে চলে আসবে অথবা খাদ্যাভাবে মরে যাবে। একইভাবে খাদ্যাভাবে বাজপাখীগুলো এই বাস্তুতন্ত্র থেকে অন্যত্র চলে যাবে। সুতরাং ব্যাঙের সংখ্যার হ্রাসের কারণে এই খাদ্যশৃঙ্খলে বিশৃঙ্খলা সৃষ্টি হবে ফলে এ বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে।

ঘ. আমরা জানি, বাস্তুতন্ত্রে খাদ্যশিকলের প্রতিটি স্তরকে ট্রফিক লেভেল বলে। বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক প্রথম বা সর্বনিম্ন লেভেলের প্রতিনিধিত্ব করে। প্রথম স্তরের তৃণভোজী খাদক দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেলের প্রতিনিধিত্ব করে। এভাবে তৃতীয় স্তরের মাংসাশী প্রাণী তৃতীয় ট্রফিক লেভেলে এবং সর্বোচ্চ মাংসাশী প্রাণী সর্বোচ্চ ট্রফিক লেভেলের প্রতিনিধিত্ব করে। খাদ্যশিকলে উৎপাদক বা সর্বনিম্ন ট্রফিক লেভেলে সূর্য থেকে যে শক্তি সংগ্রহীত হয় পরবর্তী প্রতিটি ট্রফিক লেভেল তার কিছু অংশ তাপ হিসেবে বের হয়ে যায়। এজন্য দেখা যায় যে উৎপাদক যে পরিমাণ শক্তি সূর্য থেকে সংগ্রহ করে তা দ্বিতীয় ট্রফিক লেভেলে এসে কমে যায়। তৃতীয় বা সর্বোচ্চ ট্রফিক লেভেলে এসে শক্তির পরিমাণ আরও কমে যায়। তাই খাদ্যশিকল যত দীর্ঘ হবে উর্ধ্বতম ট্রফিক লেভেলে শক্তির পরিমাণ ততই কমে থাকবে এবং একপর্যায়ে কোনো শক্তিই অবশিষ্ট থাকবে না। উদ্ভিদকে খাদ্যশিকল দুটির মধ্যে i নং খাদ্যশিকলে খাদক স্তরে সংখ্যা এক এবং ট্রফিক লেভেলে দুটি। এখানে শুধু উৎপাদক ধান এবং খাদক মানুষ। অপরদিকে খাদ্যশিকল ii নং-এ খাদক সংখ্যা চারটি স্তরের এবং ট্রফিক লেভেল পাঁচ। সুতরাং উপরের আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় i নং খাদ্যশিকলে শক্তির অপচয় খুবই কম।

প্রশ্ন-২৬ নিচের রেখাচিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর

- ক. ট্রফিক লেভেল কী? ১
খ. মিউচুয়ালিজম বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্ভিদকে রেখাচিত্রটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উক্ত রেখাচিত্রের ঘাসফড়িং এর সংখ্যা কমে গেলে উদ্ভূত পরিস্থিতি কী হবে-বিশ্লেষণ কর। ৪

২৬নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. খাদ্যশিকলের প্রতিটি স্তরই হলো ট্রফিক লেভেল।
খ. স্বজনশীল প্রশ্ন ৪(খ) দেখ।

গ. উদ্ভীপকের প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটি উৎপাদক থেকে শুরব করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত পাঁচটি ধাপে সাজানো।
এ বেত্রে উৎপাদক ও খাদকের শ্বসন ও অন্যান্য বিপাকক্রিয়ার সময় শর্করায় জমা থাকা স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে পরিণত হয়। প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটির উৎপাদক ঘাস সূর্যের রশ্মি থেকে খাদ্য বা শক্তি উৎপাদন করে। ঘাস ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি ঘাসফড়িং অর্থাৎ প্রথম স্তরের খাদকে যায়। আবার ঘাসফড়িং ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি দ্বিতীয় স্তরের খাদক ব্যাঙের দেহে চলে যায়। অনুরূপ পভাবে ক্রমান্বয়ে ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি তৃতীয় ও সর্বোচ্চ স্তরের খাদক যথাক্রমে সাপ ও ময়ূরের দেহ পর্যন্ত সরবরাহ হচ্ছে। তবে একসত্তর থেকে অন্যসত্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হচ্ছে। তাই উৎপাদক ঘাসের মধ্যে যে শক্তির সংরক্ষণ ঘটে উপরের দিকে ধাপে ধাপে শক্তির স্থানান্তরের ফলে শক্তির অনুপাত ততই কমতে থাকে।

ঘ. উক্ত খাদ্যশৃঙ্খলে ঘাসফড়িং এর বিলুপ্তি ঘটলে বাস্তুতন্ত্রে বিরূপ প্রতিক্রিয়া দেখা দেবে। বাস্তুতন্ত্র তার জীববৈচিত্র্য হারাতে। পরিবেশ থেকে কোনো প্রজাতি বিলুপ্ত হলে বাস্তুতন্ত্রের স্থিতিশীলতা নষ্ট হয়, অর্থাৎ বাস্তুতন্ত্র তার ভারসাম্য হারায়। উদ্ভীপকের খাদ্যশৃঙ্খল থেকে ঘাসফড়িং এর সংখ্যা কমে গেলে বাস্তুতন্ত্রের ঘাসের পরিমাণ অত্যধিক বেড়ে যাবে। অপরদিকে ঘাসফড়িং খেয়ে বেঁচে থাকা ব্যাঙের খাদ্যের অভাবে দেখা দেবে। পরিণামে খাদ্যের অভাবে ব্যাঙের সংখ্যা কমতে থাকবে। অপরদিকে ব্যাঙ খেয়ে সাপ বেঁচে থাকে। ব্যাঙের সংখ্যা কমে গেলে সাপও খাদ্যভাবে কমে যেতে থাকবে। এভাবে সাপের সংখ্যা কমার সাথে সাথে ময়ূরেরও খাদ্যভাব দেখা দেবে ফলে ময়ূরের সংখ্যা কমে যাবে। এতে খাদ্যশৃঙ্খলে তথা বাস্তুতন্ত্রে অস্বাভাবিকতা দেখা দেবে, বাস্তুতন্ত্র থেকে বিলীন হবে প্রজাতি। অতএব বলা যায়, উক্ত খাদ্যশৃঙ্খলে ঘাসফড়িং কমে গেলে বাস্তুতন্ত্রের শৃঙ্খলটির স্বাভাবিক প্রবাহ ব্যাহত হয়ে ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে।

প্রশ্ন-২৭ মুনিয়ার একটি পেয়ারা বাগান আছে। সে লব করল বিভিন্ন রকম পাখি, কীটপতঙ্গ বাগানে ঘুরে বেড়াচ্ছে। মুনিয়ার বড় বোন বলল পরিবেশের ভারসাম্য রবার জন্য বিভিন্ন জীবের মধ্যে মিথস্ক্রিয়া ও আন্তঃনির্ভরশীলতা প্রয়োজন।

- ক. খাদ্যশৃঙ্খল কত প্রকার? ১
খ. গ্রিনহাউস এফেক্ট বলতে কী বোঝায়? ২
গ. প্রাণীগুলোর সাথে পেয়ারা গাছের সম্পর্কটি কোন ধরনের তা ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. মুনিয়ার বড় বোনের উক্তির যথার্থতা মূল্যায়ন কর। ৪

২৭নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. খাদ্যশৃঙ্খল ৩ প্রকার।
খ. গ্রিনহাউস গ্যাস অর্থাৎ CO₂, CO, CH₄, N₂O ইত্যাদি বৃক্ষের কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়ায় গ্রিনহাউস এফেক্ট বলে। এই এফেক্টের কারণে সমুদ্রের উচ্চতা বেড়ে যাবে ও উপকূল অঞ্চল তলিয়ে যাবে, আবহাওয়ার পরিবর্তন হবে, বনাঞ্চল ধ্বংস হতে পারে, জলোচ্ছ্বাস ইত্যাদির তীব্রতাও বৃদ্ধি পাবে।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত পাখি ও বিভিন্ন ধরনের পোকামাকড়ের সাথে পেয়ারা গাছের সম্পর্কটি হলো মিউচুয়ালিজম। এটি একটি ধনাত্মক আন্তঃক্রিয়া। মিউচুয়ালিজমের বেত্রে সহযোগীদের উভয়েই একে অন্যের দ্বারা উপকৃত হয়। পাখি, পোকামাকড় প্রভৃতি ফুলের মধু আহরণের জন্য ফুলে ফুলে উড়ে বেড়ায় এবং বিনিময়ে ফুলের পরাগায়ন ঘটায়। অনেক পাখি ফল অর্থাৎ পেয়ারা খায় এবং মলের সাথে বীজও ত্যাগ করে। এভাবে বীজের স্থানান্তর হয় এবং উদ্ভিদের বিস্তার ঘটে। এবেত্রে পেয়ারা গাছ ও পাখি, কীটপতঙ্গ উভয়েই একে অন্যের উপকারের মাধ্যমে সহাবস্থান করছে, যা মিউচুয়ালিজম নামে পরিচিত।

ঘ. মুনিয়ার বড় বোন মিথস্ক্রিয়া ও আন্তঃনির্ভরশীলতা সম্পর্কে ভালোভাবে জানে বলেই পরিবেশের ভারসাম্যতা রবার এদের প্রয়োজনীয়তার কথা বলেছে। সাধারণত সবুজ উদ্ভিদকে স্বনির্ভর স্বভোজী বলা হলেও গাছপালাসহ কোনো জীবই স্বনির্ভর নয়। গাছপালা, পশু-পাখি, কীটপতঙ্গ ও অন্যান্য জীবজন্তু একে অপরের দ্বারা প্রভাবিত। একটি সপুষ্পক উদ্ভিদ পরপরগায়নের জন্য কীটপতঙ্গের ওপর এবং বীজ বিতরণের জন্য পশুপাখির ওপর নির্ভরশীল। সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় CO₂ প্রাণিকুল শ্বসনের মাধ্যমে ত্যাগ করে। আবার এ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন O₂ প্রাণিকুল গ্রহণ করে। তাছাড়া ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও বিভিন্ন প্রকার জীবাণু দ্বারা গাছপালা, পশুপাখি, কীটপতঙ্গ বিভিন্নভাবে প্রভাবিত হয়। এককথায় বলা যায় যে, পারস্পরিক সংযোগ ও নির্ভরশীলতাই জীবপ্রক্রিয়া পরিচালনার মূল চাবিকাঠি। সহঅবস্থানকারী জীবগুলোর মধ্যে যে ক্রিয়া বিক্রিয়া ঘটে তাকে মিথস্ক্রিয়া বলে। আর মিথস্ক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী জীবগুলো পরস্পর নির্ভরশীল, কেউই স্বয়ংসম্পূর্ণ নয়। অতএব, বলা যায়, মুনিয়ার বড় বোনের উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন-২৮ i. ঘাস → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → ময়ূর

- ii. ফলমূল → মানুষ
ক. মৃতজীবী শৃঙ্খল কী? ১
খ. মানুষ কোন স্তরের খাদক ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তির প্রবাহ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. কোন শৃঙ্খলটিতে শক্তির অপচয় কম হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

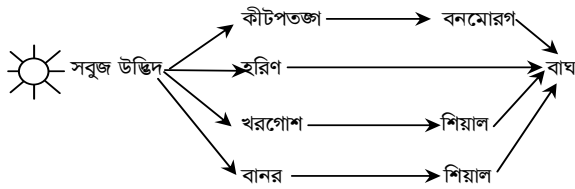
২৮নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহের সঙ্গে বিভিন্ন অণুজীবের এবং প্রাণীর মধ্যে যে খাদ্যশৃঙ্খল গড়ে ওঠে তাই মৃতজীবী শৃঙ্খল।
খ. মানুষ তৃতীয় স্তরের খাদক হলেও মানুষকে সব স্তরের খাদক বলা যায়। কারণ মানুষ যখন তাত ও ডাল খায় তখন সে প্রথম স্তরের খাদক। আবার মানুষ যখন বড় মাছ খায় তখন সে তৃতীয় স্তরের খাদক। অর্থাৎ মানুষ হচ্ছে সর্বভূক প্রাণী।
গ. উদ্ভীপকের প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটি উৎপাদক থেকে শুরব করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত পাঁচটি ধাপে সাজানো। এ বেত্রে উৎপাদক ও খাদকের শ্বসন ও অন্যান্য বিপাকক্রিয়ার সময় শর্করায় জমা থাকা স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে পরিণত হয়।

প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলটির উৎপাদক ঘাস সূর্যের রশ্মি থেকে খাদ্য বা শক্তি উৎপাদন করে। ঘাস ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি ঘাসফড়িং অর্থাৎ প্রথম স্তরের খাদকে যায়। আবার ঘাসফড়িং ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি ২য় স্তরের খাদক ব্যাঙের দেহে চলে যায়। অনুরূপভাবে ক্রমান্বয়ে ভবনের মাধ্যমে এই শক্তি তৃতীয় ও সর্বোচ্চ স্তরের খাদক যথাক্রমে সাপ ও ময়ূরের দেহ পর্যন্ত সরবরাহ হচ্ছে। তবে এক স্তর থেকে অন্য স্তরে শক্তি প্রবাহকালে শ্বসন, তাপ উৎপাদন ইত্যাদি কারণে প্রচুর শক্তি ব্যয় হচ্ছে। তাই উৎপাদক ঘাসের মধ্যে যে শক্তির সংরক্ষণ ঘটে উপরের দিকে ধাপে ধাপে শক্তির স্থানান্তরের ফলে শক্তির অনুপাত ততই কমতে থাকে। এভাবে প্রথম খাদ্যশৃঙ্খলে শক্তির প্রবাহ চলে।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২৫ (ঘ) এর অনুরূপ।

প্রশ্ন-২৯ ▶ নিচের ছকটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. Antibiosis কী? ১
- খ. Natural selection কীভাবে জীবজগতে প্রভাবিত হয়? ২
- গ. উদ্ভীপকের খাদ্যজালের পরিপ্রেক্ষিতে উক্ত বাস্তুতন্ত্রের উপাদানসমূহ লেখ। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের পরিপ্রেক্ষিতে বাংলাদেশের কোন অঞ্চলের বাস্তুতন্ত্র পরিলবিত হয়েছে তা উল্লেখপূর্বক উক্ত পরিবেশ সংরক্ষণে তোমার ভূমিকা লেখ। ৪

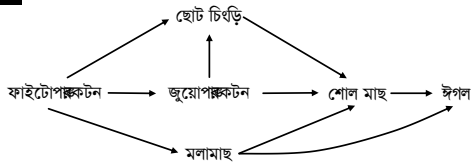
▶▶ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. Antibiosis হলো একটি জীবের নিঃসৃত পদার্থ দ্বারা অন্য জীবের বৃদ্ধি দমন বা মৃত্যু ঘটানোর প্রক্রিয়া।
- খ. Natural Selection ডারউইনের মতবাদের একটি প্রতিপাদ্য। তাঁর মতে জীবন সংগ্রামে সেইসব প্রাণী সাফল্য লাভ করে যারা পরিবর্তনশীলতায় দবতার পরিচয় দিয়ে অভিযোজিত হয়। অভিযোজিত গুণগুলো বংশ পরম্পরায় সংগঠিত হয়ে বেঁচে থাকার প্রতিযোগিতায় জয়ী হয়। অন্যদিকে যারা এ ধরনের পরিবর্তনশীলতায় অভিযোজিত হতে পারে না তারা প্রকৃতি কঠক মনোনীত হয় না ফলে তাদের বিলুপ্তি ঘটে।
- গ. উদ্ভীপকের বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যজালকে আমরা জীবজ এবং ভৌত উপাদান দেখতে পাই।



সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন-৩০ ▶



- ক. খাদ্য ও খাদকের মধ্যকার সম্পর্কে কী বলা হয়? ১
- খ. পরিবেশে জীব ও জড়ের মধ্যে ভারসাম্য কীভাবে বজায় থাকে? ২

উদ্ভীপকের ভৌত উপাদানের মধ্যে রয়েছে সূর্যালোক। সূর্যালোক হতে শক্তি গ্রহণ করে সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করে। উদ্ভীপকের জীবজ উপাদানের মধ্যে রয়েছে উদ্ভিদ ও বিভিন্ন ধরনের প্রাণী। এসকল উপাদানগুলো উৎপাদক, প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক ও তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। উক্ত খাদ্যশিকলে উৎপাদক হিসেবে আছে বিভিন্ন ধরনের সবুজ উদ্ভিদ। এরা সূর্যালোকের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে নিজ দেহে সঞ্চিত করে। এসব উৎপাদককে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে প্রথম স্তরের খাদক বিভিন্ন কীটপতঙ্গ, হরিণ, খরগোশ ও বানর। অপরদিকে প্রথম স্তরের খাদক কীটপতঙ্গ, হরিণ, খরগোশ ও বানরকে যথাক্রমে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে বনমোরগ, শিয়াল ও বাঘ। দ্বিতীয় স্তরের খাদক বনমোরগ ও শিয়ালকে ভবণ করে বাঘ। এ খাদ্য জালিকায় সর্বোচ্চ খাদক হিসেবে প্রতিনিধিত্ব করছে বাঘ।

ঘ. উদ্ভীপকের খাদ্যজালটি দেখে বুঝা যায় এটি বাংলাদেশের সুন্দরবন অঞ্চলের খাদ্যজাল।

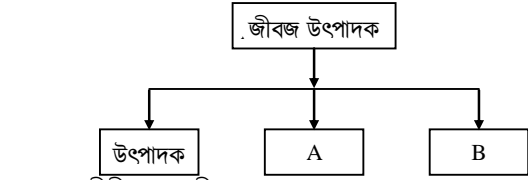
সুন্দরবন বাংলাদেশের তথা পৃথিবীর সর্ববৃহৎ ম্যানগ্রোভ বন। এ বনকে সংরক্ষণ করতে হলে প্রধানত এ বনের বাস্তুতন্ত্রকে সংরক্ষণ করতে হবে। এ অঞ্চলের বাস্তুতন্ত্রকে রক্ষা করতে আমিও কিছু ভূমিকা পালন করতে পারি। সবুজ বৃক্ষ সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক। তাই সুন্দরবনের সব ধরনের বৃক্ষনিধন বন্ধ করতে এগিয়ে আসব। জোয়ার ভাটায় উপকূলীয় অঞ্চলের ভূমিভয় রোধ করতে প্রচুর পরিমাণে বনায়ন করতে বলব স্থানীয়দের। এছাড়া বিভিন্ন প্রাণী যেমন- বনমোরগ, হরিণ, খরগোশ, শিয়াল, বাঘ ইত্যাদি সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। এ সকল বন্যপ্রাণী নিধন বন্ধ করার জন্য সচেতনতামূলক বাণী প্রচার করব। সুন্দরবনের আশেপাশে পরিবেশ বান্ধব শিল্প কারখানা স্থাপনের জন্য সরকারের কাছে সুপারিশ করব। জমিতে কীটনাশক ও রাসায়নিক সারের ব্যবহার যেন সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্রের ওপর বিরূপ প্রভাব ফেলতে না পারে সেদিকে খেয়াল রাখতে উদ্বুদ্ধ করব স্থানীয়দের। সুন্দরবনে বেড়াতে আসা পর্যটক দ্বারা যাতে সুন্দরবনের প্রাণী ও পরিবেশের বতি না হয় তার জন্য বনবিভাগের সহায়তায় আমাদের সচেতন থাকতে হবে। যেসকল মানুষ জীবিকা নির্বাহের জন্য সুন্দরবনের ওপর নির্ভরশীল তাদেরকে পরিবেশ দূষণের বতিকর প্রভাব সম্পর্কে সচেতন করব।

সুন্দরবনের পরিবেশ সংরক্ষণের জন্য আমি উপরে উল্লিখিত বিষয়গুলো মেনে চলব এবং সকলকে এ বিষয়ে সচেতন করে তুলব।



- গ. প্রবাহচিত্রের খাদ্যশৃঙ্খলগুলো ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. প্রবাহচিত্রের জুরোপ্লান্কটন অনুপস্থিত হলে বাস্তুতন্ত্রের কী পরিণতি ঘটবে? ৪

প্রশ্ন-৩১ ▶



- ক. মৃতজীবী শৃঙ্খল কী? ১
খ. মানুষ কোন স্তরের খাদক ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্ভীপকের A ও B এর মধ্যে পার্থক্য নির্দেশ কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের প্রদত্ত বাস্তুতন্ত্রের প্রত্যেকটি উপাদানই গুরুত্বপূর্ণ-
উক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ৪

প্রশ্ন-৩২ সবুজ উদ্ভিদ, ফড়িং, ব্যাঙ, সাপ, গুইসাপ।

- ক. সিমবায়োসিস কী? ১
খ. সর্বোচ্চ স্তরের খাদকের ওটি করে নাম লেখ। ২
গ. উপরের তথ্যের সাথে মিল করে তোমার জানা তথ্য ব্যবহার করে
একটি “খাদ্যজাল” গঠন কর এবং সংক্ষেপে তা বর্ণনা কর। ৩
ঘ. খাদ্যশৃঙ্খল বা খাদ্যজালে কোনো একটি ধাপ অনুপস্থিত থাকলে কী
সমস্যা সৃষ্টি হতে পারে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৩

| A (খাদ্যশিকল) | B (খাদ্যশিকল) |
|--------------------------|-------------------------|
| মানুষ → শশা → ডেঙ্গুজ্বর | মৃতদেহ → ছত্রাক → কেঁচো |

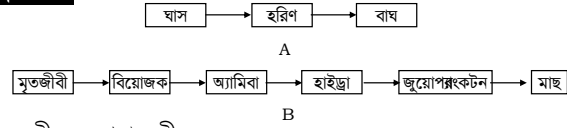
- ক. বাস্তুতন্ত্রে শক্তির মূল উৎস কী? ১

- খ. উদাহরণসহ কমনসেলিজমের সংজ্ঞা দাও। ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত A খাদ্যশিকলটির বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. “A ও B খাদ্যশিকল সবসময়ই অসম্পূর্ণ থাকে”- উক্তিটির যথার্থতা
নিরূপণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৪ উৎপাদক থেকে খাদকের দিকে ধাপে ধাপে শক্তির স্থানান্তর
ঘটে। এই নীতি অনুযায়ী বোঝা যায় ক্রমান্বয়ে শক্তির বয় হয়। এজন্য
খাদ্যশিকল ছোট রাখা শ্রেয়।

- ক. জুয়োপের্যাংকটন কাকে বলে? ১
খ. খাদ্যজাল কীভাবে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উল্লিখিত নীতিটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের শেষ বাক্যটি বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৫



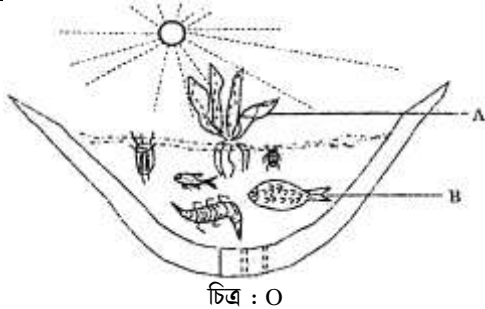
- ক. জীব সম্প্রদায় কী? ১
খ. একটি বাস্তুতন্ত্রে একাধিক খাদ্যশিকল পরিলবিত হয় কেন? ২
গ. উদ্ভীপকের A এবং B চিত্র দ্বারা কোন ধরনের খাদ্যশিকলকে
বোঝানো হয়েছে- ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. A এবং B কি সম্পূর্ণ না অসম্পূর্ণ শিকল- মতামত দাও। ৪



অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-৩৬ নিচের চিত্রটি লব করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র : O

- ক. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন কী? ১
খ. মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২
গ. B- এর সংখ্যা বেড়ে গেলে O এর অবস্থা কী হবে
বর্ণনা কর। ৩
ঘ. যে প্রক্রিয়ার কারণে O চিত্রে A এর নামকরণ করা হয়
মানবজীবনে তার গুরুত্ব মূল্যায়ন কর। ৪

৩৬নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. লেন্টিসেলের মাধ্যমে সংযুক্তিত প্রস্বেদনকে লেন্টিকুলার প্রস্বেদন
বলে।
খ. মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস
দুবার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়, ফলে অপত্য কোষে
ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে
যায়। এ বিভাজনে ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হ্রাস পায় বলে এ
প্রক্রিয়াকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলে।

- গ. B হলো বড় মাছ এবং O হলো একটি পুকুরের বাস্তুসংস্থান। বড়
মাছ হলো পুকুরের তৃতীয় বা সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। জলজ
পতঙ্গ, ছোট মাছ, চিহিড়ি ইত্যাদি দ্বিতীয় স্তরের খাদক। দ্বিতীয়
স্তরের খাদকদের খাদ্য হিসেবে এই বড় মাছ গ্রহণ করে থাকে।
পুকুরের এই বাস্তুসংস্থানে বড় মাছের সংখ্যা বেড়ে গেলে দ্বিতীয়
স্তরের খাদকের সংখ্যা কমে যাবে। ফলে এক সময় বড় মাছের
খাদ্যভাব দেখা দিবে এবং পুকুরে বড় মাছের সংখ্যা কমে যাবে।
কিন্তু উৎপাদক এবং প্রথম স্তরের খাদকের সংখ্যা বেড়ে যাবে।
পুকুরের এ বাস্তুসংস্থানটিতে উৎপাদক তথা ফাইটোপ্ল্যাংকটনের
সংখ্যা বেড়ে গেলে পানি দূষণ ঘটবে, যা উক্ত বাস্তুসংস্থানের সকল
স্তরের জীবের জন্য বিষাক্ত। সুতরাং বড় মাছের B সংখ্যা বেড়ে
গেলে পুকুরের বাস্তুসংস্থানে একটি বিপর্যয় সৃষ্টি হবে।

- ঘ. চিত্র-O এ অর্থাৎ পুকুরের বাস্তুসংস্থানে A জলজ উদ্ভিদটিকে বলা
হয় উৎপাদক।

জলজ উদ্ভিদ A সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য তৈরি করতে
পারে বলে এর নামকরণ করা হয়েছে উৎপাদক। সুতরাং দেখা যায়
যে, সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় এমন নামকরণের প্রধান কারণ।
এই সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় মানবজীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা
পালন করে থাকে। কেননা কেবলমাত্র সবুজ উদ্ভিদই
সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে থাকে। প্রকৃতির সকল
প্রাণী তথা মানুষ তার খাদ্যের জন্য সম্পূর্ণরূপে উদ্ভিদের ওপর
নির্ভর করে থাকে। এছাড়া আমরা যেসব প্রাণিজ খাবার যেমন :
মাছ, মাংস, ডিম, দুধ খাই তা পরোবভাবে উদ্ভিদ থেকে পেয়ে
থাকি। কারণ এসব প্রাণী উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল।

আবার সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে O_2 নির্গত হয়, তা মানুষের বেঁচে থাকার জন্য অত্যাবশ্যক। এই O_2 ছাড়া প্রকৃতিতে আমাদের বেঁচে থাকা অসম্ভব। অন্যদিকে আমরা প্রকৃতিতে যে CO_2 ত্যাগ তা সালোকসংশ্লেষণের সময় সবুজ উদ্ভিদ গ্রহণ করে। ফলে পরিবেশে O_2 ও CO_2 এর ভারসাম্য রবা পায় এবং পরিবেশ সুন্দর থাকে।

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া না চললে পরিবেশে CO_2 এর পরিমাণ বেড়ে যেত এবং দূষিত হতো পরিবেশ যা আমাদের বসবাসের অনুপযোগী হতো। সুতরাং স্বাভাবিক সুন্দর মানবজীবনের গতিশীলতা বজায় রাখতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।



অনুশীলনের সাধারণ প্রশ্ন ও উত্তর



● ■ সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১ ১ ১ সিমবায়োসিস কী? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : জীবজগতে বিভিন্ন প্রকার গাছপালা ও প্রাণীদের মধ্যে বিদ্যমান জৈবিক সম্পর্কগুলোকে সিমবায়োসিস বা সহঅবস্থান নামে আখ্যায়িত করা যায়।

একটি সপুষ্পক উদ্ভিদ পরপরাগায়নের জন্য কীটপতঙ্গের ওপর এবং বীজ বিতরণের জন্য পশুপাখির ওপর নির্ভরশীল। প্রাণিকুল শ্বসনক্রিয়া দ্বারা যে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ত্যাগ করে সবুজ উদ্ভিদকুল সালোকসংশ্লেষণের জন্য তা ব্যবহার করে। আবার সবুজ গাছগুলো দিবাভাগে যে অক্সিজেন গ্যাস ত্যাগ করে তা শ্বসনের জন্য প্রাণিকুল ব্যবহার করে। তাছাড়া ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও বিভিন্ন প্রকার জীবাণু দ্বারা গাছপালা, পশুপাখি, কীটপতঙ্গ বিভিন্নভাবে প্রভাবিত হয়। এ সম্পর্কযুক্ত জীবগুলোকে সহঅবস্থানকারী বলা হয়।

প্রশ্ন ১ ২ ১ পরজীবী খাদ্যাশৃঙ্খল কাকে বলে?

উত্তর : পরজীবী উদ্ভিদ ও প্রাণী অধিকাংশ বেত্রে নিজেদের চেয়ে বড় আকারের পোষকদেহ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে। কোনো কোনো বেত্রে একটি পরজীবীর উপর আরেক ধরনের ক্ষুদ্রতর পরজীবী তার খাদ্যের জন্য নির্ভরশীল হয়। এবেত্রে খাদ্যশিকলের প্রথম ধাপে সবসময় সবুজ উদ্ভিদ নাও থাকতে পারে। এ ধরনের শৃঙ্খলকে পরজীবী খাদ্যাশৃঙ্খল বলে।



অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১ ১ ১ শব্দদূষণ কাকে বলা হয়?

উত্তর : শব্দ যখন দৈহিক ও মানসিক যন্ত্রণার সৃষ্টি করে তখন তাকে শব্দদূষণ বলা হয়।

প্রশ্ন ১ ২ ১ জীব সম্প্রদায় কাকে বলা হয়?

উত্তর : একটি নির্দিষ্ট বাস্তুতন্ত্রে যেসব জীব জন্মায় ও বাস করে, এদের একত্রে জীব সম্প্রদায় বলা হয়।

প্রশ্ন ১ ৩ ১ পর্যায়কটন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : পানিতে ভাসমান জীবদের পর্যায়কটন বলে। পর্যায়কটন জাতীয় ক্ষুদ্র উদ্ভিদকে ফাইটোপর্যায়কটন বলে। অন্যদিকে পর্যায়কটন জাতীয় ক্ষুদ্র প্রাণীকে জুয়োপর্যায়কটন বলে।

প্রশ্ন ১ ৪ ১ জৈব উপাদান কী?

উত্তর : উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহ বিশ্লিষ্ট হয়ে যে ইউরিয়া ও হিটমাস তৈরি হয় সেগুলোই জৈব উপাদান।

প্রশ্ন ১ ৫ ১ ইকোসিস্টেম শব্দটি সর্বপ্রথম কে ব্যবহার করেন?

প্রশ্ন ১ ৩ ১ অ্যান্টিবায়োসিস কাকে বলে?

উত্তর : একটি জীব কর্তৃক সৃষ্ট জৈব রাসায়নিক পদার্থের কারণে যদি অন্য জীবের বৃদ্ধি ও বিকাশ আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে বাধাপ্রাপ্ত হয় অথবা মৃত্যু ঘটে তখন সেই প্রক্রিয়াকে অ্যান্টিবায়োসিস বলে।

প্রশ্ন ১ ৪ ১ মিউচুয়ালিজম কাকে বলে?

উত্তর : একাধিক জীবের আন্তঃক্রিয়ায় উভয়ই উপকৃত হলে সে আন্তঃক্রিয়াকে মিউচুয়ালিজম বলে।

● ■ রচনামূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১ ১ ১ বিভিন্ন জীবের মিথস্ক্রিয়া ও আন্তঃনির্ভরশীলতার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য বজায় থাকে- ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : সহঅবস্থানকারী জীবগুলোর মধ্যে যে ক্রিয়া-বিক্রিয়া ঘটে তাকে মিথস্ক্রিয়া বলে। মিথস্ক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী জীবগুলো পরস্পর আন্তঃনির্ভরশীল, কেউ স্বয়ংসম্পূর্ণ নয়। যেমন, একটি সপুষ্পক উদ্ভিদ পরপরাগায়নের জন্য কীটপতঙ্গের ওপর এবং বিতরণের জন্য পশুপাখির ওপর নির্ভরশীল। প্রাণিকুল শ্বসনক্রিয়া দ্বারা যে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ত্যাগ করে সবুজ উদ্ভিদকুল সালোকসংশ্লেষণের জন্য তা ব্যবহার করে। আবার সবুজ উদ্ভিদ দিবাভাগে যে অক্সিজেন ত্যাগ করে শ্বসনের জন্য প্রাণিকুল তা ব্যবহার করে। তাছাড়া ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ও বিভিন্ন প্রকার জীবাণু দ্বারা গাছপালা, পশুপাখি, কীটপতঙ্গ বিভিন্নভাবে প্রভাবিত হয়। অতএব বলা যায় যে, পারস্পরিক সংযোগ ও নির্ভরশীলতাই জীবন ক্রিয়া পরিচালনার চাবিকাঠি।

উত্তর : ইকোসিস্টেম শব্দটি আর্থার জর্জ ট্যান্সলি (Arthur George Tansley), (1871 – 1955) নামক একজন ব্রিটিশ পরিবেশ বিজ্ঞানী ১৯৩৫ সালে সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন।

প্রশ্ন ১ ৬ ১ দ্বিতীয় স্তরের খাদক কাকে বলে?

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

প্রশ্ন ১ ৭ ১ তৃতীয় স্তরের খাদক কাকে বলে?

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

প্রশ্ন ১ ৮ ১ একটি খাদ্যজালে সর্বপ্রথম কোন জীবজ উপাদানটির আধিক্য দেখা যায়?

উত্তর : একটি খাদ্যজালে সর্বপ্রথম উৎপাদকদের আধিক্য দেখা যায়।

প্রশ্ন ১ ৯ ১ খাদ্য ও খাদকের মধ্যকার সম্পর্কে কী বলা হয়?

উত্তর : খাদ্য ও খাদকের মধ্যকার সম্পর্কে খাদ্যাশৃঙ্খল বলা হয়।

প্রশ্ন ১ ১০ ১ একটি বাস্তুতন্ত্রে সকল জীব পরস্পরের সাথে কীভাবে সংযুক্ত থাকে?

উত্তর : একটি বাস্তুতন্ত্রে সকল জীব পুষ্টি চাহিদার দিক থেকে ধারাবাহিকভাবে সংযুক্ত থাকে।

প্রশ্ন ১১ ৥ বাস্তুতন্ত্রে শক্তির মূল উৎস কী?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে শক্তির মূল উৎস সূর্য।

প্রশ্ন ১২ ৥ সৌরশক্তি বাস্তুতন্ত্রের কোন কোন জীবন্ত উপাদানে সঞ্চিত হয়?

উত্তর : সৌরশক্তি বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক, খাদক ও বিয়োজক এসব জীবন্ত উপাদানে স্থিতিশক্তি হিসেবে সঞ্চিত হয়।

প্রশ্ন ১৩ ৥ বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহের প্রধান বৈশিষ্ট্য কী?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো শক্তিপ্রবাহ একমুখী।

প্রশ্ন ১৪ ৥ বাস্তুতন্ত্রে শক্তি আর পুষ্টিস্তর কী হারে প্রবাহিত হয়?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহিত হয় অচক্রাকারে অর্থাৎ একমুখী হারে আর পুষ্টিস্তর প্রবাহিত হয় চক্রাকারে।

প্রশ্ন ১৫ ৥ প্রাকৃতিক ভারসাম্য কাকে বলে?

উত্তর : পরিবেশের অন্তর্গত অজীব উপাদান এবং জীব সম্প্রদায় পরস্পর আন্তঃসম্পর্কিত হয়ে যে ভারসাম্য বজায় রাখে তাকে প্রাকৃতিক ভারসাম্য বলে।

প্রশ্ন ১৬ ৥ সঞ্চয়ন কাকে বলে?

উত্তর : যে বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতিতে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় প্রাকৃতিক সম্পদের সৃষ্টি ব্যবহার, তাদের নিয়ন্ত্রণ ও যথাযথ রবণাবেষণ করা হয় তাকে সঞ্চয়ন বলে।

প্রশ্ন ১৭ ৥ বাস্তুতন্ত্রে খাদকের সংখ্যা কোন স্তরে কমতে থাকে?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক থেকে শুরু করে সর্বোচ্চ স্তরে খাদকের সংখ্যা কমতে থাকে।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১ ৥ রাসায়নিক সার ও কীটনাশক এর ব্যবহার কমাতে হবে কেন?

উত্তর : মাত্রাতিরিক্ত রাসায়নিক সার ও কীটনাশক মাটির গুণাগুণ নষ্ট করে। উপকারী জীবাণু, স্থলজ পোকামাকড় ধ্বংস করে, জলজ ও মাটির বাস্তুতন্ত্রকে নষ্ট করে। এজন্য জৈব সারের ব্যবহার বাড়াতে হবে এবং পাশাপাশি কমাতে হবে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার।

প্রশ্ন ২ ৥ স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক কারা?

উত্তর : বাস্তুতন্ত্রে বিদ্যমান উৎপাদক বলতে সবুজ উদ্ভিদকে বুঝায়। স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে উৎপাদক হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের বৃহৎ ও রোহিণী জাতীয় উদ্ভিদ।

প্রশ্ন ৩ ৥ বিনষ্ট শক্তি কী ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : জীবের শক্তির ব্যয় হয় রেচনজনিত কারণে। এ ছাড়া জীব তার অন্যান্য জৈবনিক কার্যক্রমের জন্যও শক্তি হারায়। মৃত্যুর মাধ্যমে জীবের জীবন চক্রের পরিসমাপ্তি ঘটে ও শক্তি অপচয় হয়। এ শক্তিকে বিনষ্ট শক্তি বলে।

প্রশ্ন ৪ ৥ প্রাথমিক উৎপাদককে স্বভোজী বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : যেসব উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণে সর্বমুখ্য প্রস্তুতে সর্বমুখ্য উৎপাদক (Primary Producer)। নিজেদের খাদ্য প্রস্তুতে সর্বমুখ্য বলে এই জাতীয় উৎপাদকরা স্বনির্ভর। তাই এরা স্বভোজী (Autotrophs) নামে পরিচিত।

প্রশ্ন ৫ ৥ বাস্তুতন্ত্রে কোনো জীবই এককভাবে বেঁচে থাকতে পারে না কেন?

উত্তর : জীবের বেঁচে থাকার জন্য তার চারপাশের সমস্ত উপাদান নানাভাবে তাকে প্রভাবান্বিত করে। এই পৃথিবীতে সকল শক্তির উৎস সূর্যের আলো, সবুজ উদ্ভিদ-ই হচ্ছে বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক। সকল জীব পুষ্টি চাহিদার দিক থেকে ধারাবাহিকভাবে সংযুক্ত।

প্রশ্ন ৬ ৥ প্রাকৃতিকভাবে পুকুরের ভারসাম্য কীভাবে বজায় থাকে?

উত্তর : পুকুরের পানিতে বসবাসকারী উৎপাদকেরা সূর্যালোকের উপস্থিতিতে বিভিন্ন অজৈব উপাদানের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য উৎপাদন করে। প্রথম স্তরের খাদকেরা এই উৎপাদককে ভক্ষণ করে জীবনধারণ করে। দ্বিতীয় স্তরের খাদক অর্থাৎ ছোট মাছ, ব্যাঙ ইত্যাদি প্রথম স্তরের খাদককে ভক্ষণ করে। এরপর বড় মাছ, বক ইত্যাদি দ্বিতীয় স্তরের খাদককে ভক্ষণ করে। উৎপাদক ও খাদকেরা মারা গেলে বিয়োজক এদের দেহের জটিল যৌগ ভেঙে সরল পদার্থে পরিণত করে প্রকৃতিকে ফিরিয়ে দেয়। এভাবে পুকুরের বাস্তুসংস্থানের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রিত হয়।

প্রশ্ন ৭ ৥ স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহ কীভাবে ঘটে একটি প্রবাহ চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

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

সবুজ উদ্ভিদ → ঘাসফড়িং → ব্যাঙ → সাপ → চিল
(উৎপাদক) (প্রথম স্তরের খাদক) (দ্বিতীয় স্তরের খাদক) (তৃতীয় স্তরের খাদক) (সর্বোচ্চ স্তরের খাদক)

প্রশ্ন ৮ ৥ পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে যদি বড় মাছের সংখ্যা বেড়ে যায় তাহলে কী ঘটবে এবং কেন?

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

প্রশ্ন ৯ ৥ পরিবেশে কীভাবে উদ্ভিদ ও প্রাণী একে অপরের ওপর নির্ভরশীল থাকে?

উত্তর : পরিবেশে উদ্ভিদ ও প্রাণী একে অপরের ওপর নির্ভরশীল। উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় আলোকশক্তি আসে সূর্য থেকে। এ পদ্ধতিতে উদ্ভিদ বায়ু থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং মাটি থেকে পানি নিয়ে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে এবং অক্সিজেন ত্যাগ করে। প্রাণী শ্বাসকার্যের জন্য অক্সিজেন এবং খাবারের উৎস হিসেবে উদ্ভিদকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।

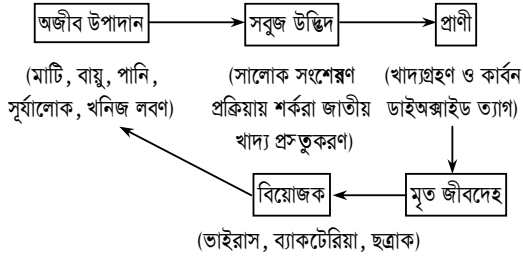
আবার উদ্ভিদ কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পরাগায়নের জন্য প্রাণীর ওপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন ১০ ৥ অজীব উপাদান জীবের বেঁচে থাকার জন্য গুরুত্বপূর্ণ— ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : মাটি, পানি, বায়ু, আলো, তাপমাত্রা, অর্দ্রতা, জলবায়ু ইত্যাদি বিভিন্ন অজীব উপাদান বিভিন্নভাবে পরিবেশের প্রতিটি জীবের স্বভাব এবং বিস্তৃতিতে প্রভাবিত করে। এসব উপাদানের প্রাপ্যতার ওপর নির্ভর করে পরিবেশের একটি নির্দিষ্ট স্থানে কোন ধরনের জীব উপাদান থাকবে। সুতরাং অজীব বা জড় উপাদান জীবের বেঁচে থাকার জন্য অনেক গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ১১ ৥ অজীব ও জীব উপাদানের নির্ভরশীলতা একটি প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।

উত্তর : নিচে প্রবাহচিত্রের মাধ্যমে অজীব ও জীব উপাদানের নির্ভরশীলতার একটি রূপরেখা দেখানো হলো—



প্রশ্ন ১২ ৥ ব্যাকটেরিয়া ও শিম জাতীয় উদ্ভিদ কীভাবে একে অপরকে সাহায্য করে?

উত্তর : রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিম জাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ে অবস্থান করে গুটি তৈরি করে এবং বায়বীয় নাইট্রোজেনকে সেখানে সংরক্ষণ করে। এই নাইট্রোজেন সহযোগী শিম উদ্ভিদকে সরবরাহ করে এবং বিনিময়ে ব্যাকটেরিয়া সহযোগী উদ্ভিদ থেকে শর্করা জাতীয় খাদ্য পেয়ে থাকে। এইভাবেই ব্যাকটেরিয়া ও শিম জাতীয় উদ্ভিদ একে অপরকে সাহায্য করে।

প্রশ্ন ১৩ ৥ গ্রিন হাউজ ইফেক্টের ফলে কী কী বতি হবে?

উত্তর : গ্রিন হাউজ ইফেক্টের ফলে—

- সমুদ্রের উচ্চতা বেড়ে যাবে ও উপকূল অঞ্চল তলিয়ে যাবে।
- আবহাওয়ার পরিবর্তন হবে।
- বনাঞ্চল ধ্বংস হবে।
- বিভিন্ন রোগ বালাই এর প্রভাবে ফসলের বতি হবে।
- ঝড়, জলোচ্ছ্বাস এর তীব্রতা বেড়ে যাবে।

প্রশ্ন ১৪ ৥ মাত্রাতিরিক্ত রাসায়নিক সার ও কীটনাশক ব্যবহারের ফলে কী বতি হয়?

উত্তর : মাত্রাতিরিক্ত রাসায়নিক সার ও কীটনাশক ব্যবহার করলে—

- মাটির গুণাগুণ নষ্ট হয়।
- উপকারী জীবাণু, স্থলজ পোকামাকড় ধ্বংস হয়।
- জলজ ও মাটির বাস্তুতন্ত্র নষ্ট হয়।

প্রশ্ন ১৫ ৥ অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের পারস্পরিক ক্রিয়ার দ্বারা বাস্তুতন্ত্র পরিচালিত হয়— ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : পৃথিবীতে জীবকুল (উদ্ভিদ ও প্রাণী) বিভিন্ন ধরনের পরিবেশে বাস করে। একটি নির্দিষ্ট স্থানের জীব সম্প্রদায় ও তার পরিবেশের মধ্যে নিবিড় ও অবিচ্ছেদ্য সম্পর্ক বিরাজ করে এবং এদের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া দ্বারা পরিচালিত হয়। এছাড়া অজীব ও জীব উপাদান এ দুইয়ের মধ্যে আছে আন্তঃসম্পর্ক। জীব তার জীবনধারণের সব উপাদান পরিবেশ থেকে পেয়ে থাকে। জীব কর্তৃক গৃহীত ঐসব উপাদান জীবদেহে নানা ক্রিয়া-বিক্রিয়ার পর আবার পরিবেশে ফিরে যায়। এভাবে জীব ও জড় পরিবেশের মধ্যে চলে পদার্থের বিনিময়। আর এভাবে একটি এলাকার বাস্তুতন্ত্র পরিচালিত হতে থাকে।

প্রশ্ন ১৬ ৥ মিউচুয়ালিজম কাকে বলে? একটি উদাহরণ দ্বারা বুঝাও।

উত্তর : মিউচুয়ালিজম জীবের মধ্যে একটি সহাবস্থান সম্পর্ক। এ ধরনের সম্পর্কে উভয় উভয়ের দ্বারা উপকৃত হয়। লাইকেন মিউচুয়ালিজম বা মিথোজীবিতার একটি উদাহরণ। মিউচুয়ালিজম হিসেবে ঘনিষ্ঠভাবে বসবাসকারী একটি শৈবাল ও একটি ছত্রাক সমাজদেহী উদ্ভিদ লাইকেন গঠন করে। এখানে শৈবাল খাদ্য উৎপাদন করে ছত্রাকের পুষ্টি সাধনে সাহায্য করে এবং ছত্রাক পানি ও খনিজ লবণ আহরণ করে শৈবালকে সরবরাহ করে।

প্রশ্ন ১৭ ৥ লাইকেনের পুষ্টি পদ্ধতি কী ধরনের আলোচনা কর।

উত্তর : লাইকেনের পুষ্টি মিউচুয়ালিজম বা মিথোজীবীয় ধরনের। শৈবাল ও ছত্রাকের সমন্বয়ে গঠিত দেহকে লাইকেন বলে। এবেত্রে ছত্রাক খাদ্য প্রস্তুতির কাঁচামাল সরবরাহ করে এবং শৈবাল সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে তা নিজে ব্যবহার করে ছত্রাকে সরবরাহ করে।

প্রশ্ন ১৮ ৥ রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়ার পুষ্টি পদ্ধতি কী ধরনের?

উত্তর : রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়ার পুষ্টি পদ্ধতি মিউচুয়ালিজম প্রকৃতির। রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া শিম জাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ে অবস্থান করে গুটি তৈরি করে এবং বায়বীয় নাইট্রোজেনকে সেখানে সংরক্ষণ করে। এই নাইট্রোজেন সহযোগী শিম উদ্ভিদকে সরবরাহ করে এবং বিনিময়ে ব্যাকটেরিয়া সহযোগী উদ্ভিদ থেকে শর্করা জাতীয় খাদ্য পেয়ে থাকে।

প্রশ্ন ১৯ ৥ স্বর্ণলতা উদ্ভিদের হস্টোরিয়ার কাজ কী?

উত্তর : স্বর্ণলতা উদ্ভিদে হস্টোরিয়া নামক চোষক অঙ্গ থাকে। এর মাধ্যমে এরা আশ্রয় দাতা উদ্ভিদ থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে নিজে উপকৃত হয়। এটি জীবদের ঋণাত্মক আন্তঃক্রিয়ার শোষণের একটি উদাহরণ।

প্রশ্ন ২০ ৥ খাদ্যশিকল ও খাদ্যজালের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর।

উত্তর : খাদ্যশিকল ও খাদ্যজালের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

| খাদ্যশিকল | খাদ্যজাল |
|--|--|
| ১. ছোট প্রাণী থেকে শুরব করে বড় প্রাণী পর্যন্ত শিকল আকারে শক্তি প্রবাহের যে সরল ধারাবাহিকতা দেখা যায়, তাকে বলা হয় খাদ্যশিকল। | ১. বিভিন্ন প্রজাতির ছোট বড় প্রাণী দ্বারা পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো খাদ্যশিকলকে একত্রে বলা হয় খাদ্যজাল। |
| ২. খাদ্যশিকল শুরব হয় ছোট প্রাণী দিয়ে আর এর সমাপ্তি ঘটে সবচেয়ে বড় প্রাণী দিয়ে। | ২. খাদ্যজাল শুরব হয় একটি খাদ্যশিকল দিয়ে আর এর সমাপ্তি ঘটে বেশ কয়েকটি খাদ্যশিকল দিয়ে। |