

অধ্যায়-১৪

পরিবেশ ও বাস্তুতন্ত্র

মূল বিষয়

বাস্তুতন্ত্র

যে কোনো একটি পরিবেশের অজীব এবং জীব উপাদানসমূহের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া, আদান-প্রদান ইত্যাদি মাধ্যমে পরিবেশে যে তন্ত্র গড়ে ওঠে তাই বাস্তুতন্ত্র নামে পরিচিত।

বাস্তুতন্ত্রের উপাদান

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

**জীব উপাদান :** পরিবেশের সকল জীবন্ত অংশই বাস্তুতন্ত্রের জীব উপাদান। বাস্তুতন্ত্রের সকল জীব ও অজীব উপাদানের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক রয়েছে তা তোমরা প্রথম পাঠে জেনেছ। বাস্তুতন্ত্রকে কার্যকারী রাখার জন্য এ সকল জীব যে ধরনের ভূমিকা রাখে তার ওপর ভিত্তি করে এসব জীব উপাদানকে (ক) উৎপাদক, (খ) খাদক এবং (গ) বিয়োজক এ তিন ভাগে ভাগ করা যায়।

**(ক) উৎপাদক :** সবুজ উদ্ভিদ যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে তারা উৎপাদক নামে পরিচিত। যারা উৎপাদক তারা সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে। যার উপর বাস্তুতন্ত্রের অন্যান্য সকল প্রাণী প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল।

(খ) খাদক বা ভক্ষক : যে সকল প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে বা অন্য কোনো প্রাণী খেয়ে জীবনধারণ করে তারাই খাদক বা ভক্ষক নামে পরিচিত। বাস্তবতায় তিন ধরনের খাদক রয়েছে।

প্রথম স্তরের খাদক : যে সকল প্রাণী উদ্ভিদভোজী তারা প্রথম স্তরের খাদক। এরা তৃণভোজী নামে পরিচিত। তৃণভোজী প্রাণীদের মধ্যে রয়েছে ছোট কীটপতঙ্গ থেকে শুরু করে অনেক বড় প্রাণী। যেমন - গরু, ছাগল ইত্যাদি।

দ্বিতীয় স্তরের খাদক : যারা প্রথম স্তরের খাদকদের খেয়ে বেঁচে থাকে। যেমন - পাখি, ব্যাঙ, মানুষ ইত্যাদি। মাংসাশী বলে পরিচিত।

তৃতীয় স্তরের খাদক বা সর্বোচ্চ খাদক : যারা দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের খায়। যেমন - কচ্ছপ, বক, ব্যাঙ, মানুষ ইত্যাদি। এদের মধ্যে কোনো কোনো প্রাণী আবার একাধিক স্তরের খাবার খায়। এদেরকে বলা হয় সর্বভুক। আমরা যখন ডাল, ভাত, আলু ইত্যাদি খাই, তখন আমরা প্রথম স্তরের খাদক। আবার আমরা যখন মাছ, মাংস খাই, তখন আমরা দ্বিতীয় বা তৃতীয় স্তরের খাদক।

(গ) বিয়োজক : এরা পচনকারী নামেও পরিচিত। পরিবেশে কিছু অণুজীব আছে, বিশেষ করে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক যারা মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণী দেহের উপর ক্রিয়া করে। এসময় মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে মৃতদেহ ক্রমশ বিয়োজিত হয়ে নানারকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে রূপান্তরিত হয়। এইসব দ্রব্যের কিছুটা ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক নিজেদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। মৃতদেহ থেকে তৈরি বাকি খাদ্য পরিবেশের মাটি ও বায়ুতে জমা হয়। যা উদ্ভিদ ব্যবহার করে। এভাবে প্রকৃতিতে অজীব ও জীব উপাদানের ক্রিয়া প্রতিক্রিয়া হয়ে বাস্তুসংস্থান সচল থাকে।

## বাস্তুতন্ত্রের প্রকারভেদ

- প্রাকৃতিক পরিবেশে দু'ধরনের বাস্তুতন্ত্র রয়েছে।
- স্থলজ এবং জলজ বাস্তুতন্ত্র।

## স্থলজ বাস্তুতন্ত্র

এ ধরনের বাস্তুতন্ত্র আবার বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন- বনভূমির বাস্তুতন্ত্র, মরুভূমির বাস্তুতন্ত্র ইত্যাদি। বনভূমির বাস্তুতন্ত্র উদাহরণ হিসেবে আমরা বাংলাদেশের বনভূমির অঞ্চলের কথা বলতে পারি। বাংলাদেশ বনভূমি অঞ্চলকে প্রধান দুটি অঞ্চলে ভাগ করা হয়। (ক) সিলেট ও পার্বত্য চট্টগ্রামের বনাঞ্চল এবং (খ) খুলনার সমুদ্র উপকূলবর্তী সুন্দরবন অঞ্চল।

## খুলনার সমুদ্র উপকূলবর্তী সুন্দরবন অঞ্চলের বাস্তুতন্ত্র :

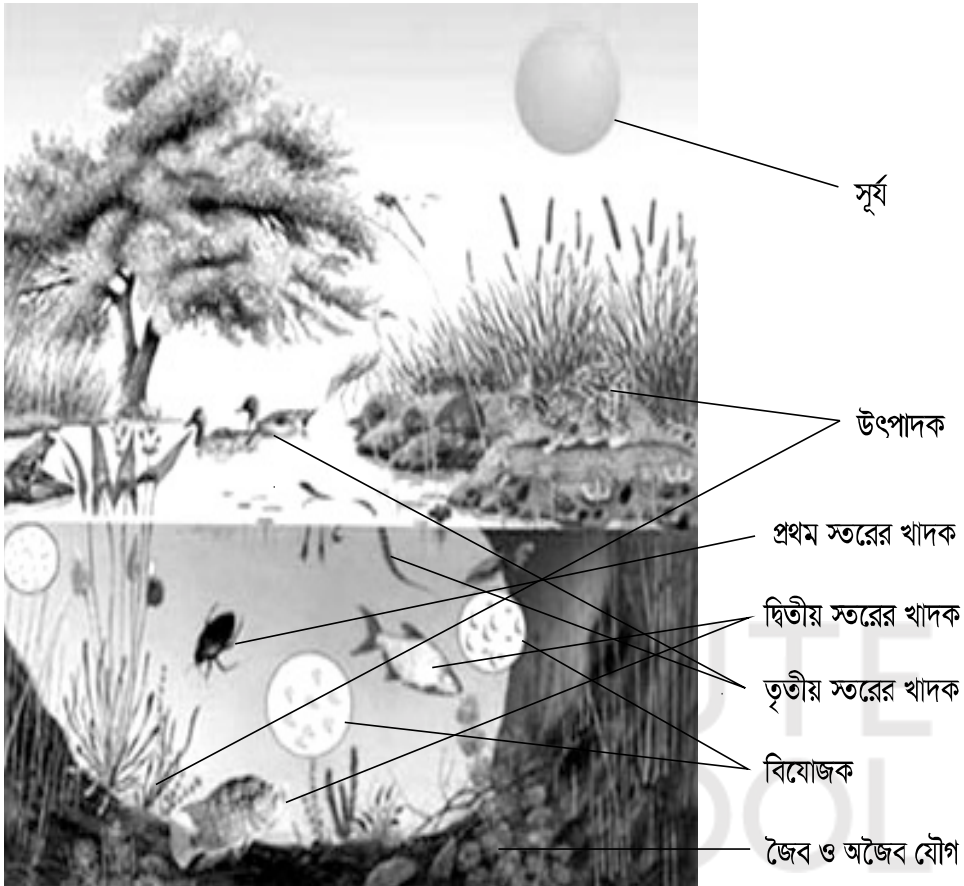
- সুন্দরবনের বনভূমি অন্যান্য অঞ্চলের বনভূমি থেকে আলাদা বৈশিষ্ট্যের।
- খুলনা জেলার দক্ষিণে সমুদ্র উপকূল থেকে ভিতরের দিকে এ অঞ্চল বেশ কয়েক মাইলপর্যন্ত বিস্তৃত।
- জোয়ার ভাটার কারণে এ অঞ্চলের মাটির লবণাক্ততা বেশি, কাজের লবণাক্ত পানি সহ্য করার ক্ষমতা সম্পন্ন উদ্ভিদই এ বনাঞ্চলে জন্মে।
- সুন্দরবনের অঞ্চল ম্যানগ্রোভ বন নামে পরিচিত।
- এ বনের মাটি বেশ কদমাক্ত।
- কাজেই এর ভেতর দিয়ে সহজে বাতাস চলাচল করতে পারে না।
- তাই এখানকার উদ্ভিদের মূল মাটির নিচের না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে।

- এসব মূলের আগায় অসংখ্য ছিদ্র থাকে।
- যার সাহায্যে উদ্ভিদ শ্বসনের জন্য বাতাস থেকে সরাসরি অক্সিজেন গ্রহণ করে।
- এ বনের উল্লেখযোগ্য উদ্ভিদ হলো সুন্দরী, গরান, গেউয়া, কেওড়া, গোলপাতা ইত্যাদি।
- এরা এ বনের উৎপাদক। পোকামাকড়, পাখি, মুরগি, হরিণ এ বনের প্রথম স্তরের খাদক।
- বানর, কচ্ছপ, সারস, ইত্যাদি দ্বিতীয় স্তরের খাদক।
- এ বনের তৃতীয় স্তরের খাদকদের মধ্যে রয়েছে বাঘ, শূকর ইত্যাদি।
- এসবের মধ্যে শূকর সর্বভুজ।
- এ বনের উল্লেখযোগ্য প্রাণী রয়েল বেঙ্গল টাইগার, চিতাবাঘ, বানর, চিত্রল হরিণ, বন্য শূকর, কুমির, নানা ধরনের সাপ, পাখি এবং কীটপতঙ্গ।

### জলজ বাস্তুতন্ত্র

বাস্তুতন্ত্র প্রধানত তিন ধরনের। যথা-

১. পুকুরের বাস্তুতন্ত্র
২. নদ-নদীর বাস্তুতন্ত্র
৩. সমুদ্রের বাস্তুতন্ত্র



## পুকুরের বাস্তুতন্ত্র

স্বাদু পানির একটি ছোট জলজ বাস্তুসংস্থানের একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ উদাহরণ। পুকুরে রয়েছে অজীব ও জীব পদার্থ। এসব উপাদান জীব সরাসরি ব্যবহার করতে সক্ষম। জীব উপাদানের মধ্যে আছে উৎপাদক, প্রথম স্তরের খাদক, দ্বিতীয় স্তরের খাদক, তৃতীয় স্তরের খাদক ও নানা রকমের বিয়োজক। পুকুরে বাস্তুসংস্থানের উৎপাদক হচ্ছে নানা ধরনের ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদ যারা ফাইটোপ্লাঙ্কটন নামে পরিচিত। ভাসমান বড় উদ্ভিদের মধ্যে রয়েছে কচুরিপানা, শাপলা ইত্যাদি। ভাসমান ক্ষুদ্র উদ্ভিদ যেমন পুকুরের পানিতে রয়েছে তেমন রয়েছে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক প্রাণী। এরা জু-প্লাঙ্কটন নামে পরিচিত। বিভিন্ন প্রকার জলজ কীটপতঙ্গ, ছোট মাছ, ঝিনুক, শামুক ইত্যাদি যারা উৎপাদকদের খায় তারা প্রথম স্তরের খাদক। আবার এদেরকে যারা খায় আরও একটু বড় মাছ, ব্যাঙ এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। এদেরকে আবার যারা খায় যেমন কচ্ছপ, বক, সাপ এরা তৃতীয় স্তরের খাদক। পুকুরে মৃত জীবের উপর ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক বিয়োজকের কাজ করে। বিয়োজিত দ্রব্যাদি আবার পুকুরের উৎপাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।

## খাদ্য শৃঙ্খল ও খাদ্যজাল

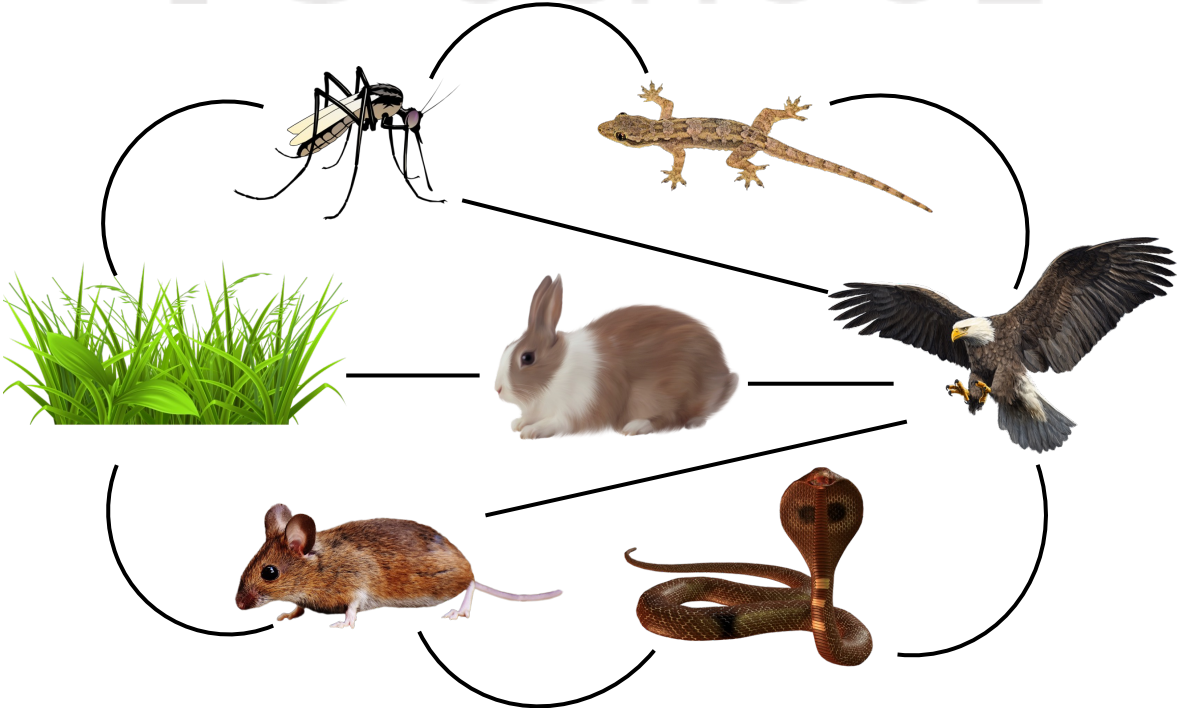
### খাদ্য শৃঙ্খল

এ পৃথিবীতে সকল শক্তির উৎস সূর্যের আলো। বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক হচ্ছে সবুজ উদ্ভিদ। তোমরা জেনেছ প্রাথমিক স্তরের খাদক খাদ্যের জন্য উৎপাদকের উপর নির্ভরশীল। আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক নির্ভরশীল প্রথম স্তরের খাদকের উপর। তৃতীয় স্তরের খাদক খায় দ্বিতীয় স্তরের খাদকদেরকে। এভাবে একটি বাস্তুতন্ত্রে সকল জীব (উদ্ভিদ ও প্রাণী) পুষ্টি চাহিদার দিক থেকে ধারাবাহিক ভাবে সংযুক্ত। ফলে গড়ে ওঠে খাদ্য শৃঙ্খল। তাহলে দেখা যাচ্ছে উদ্ভিদ থেকে শুরু করে বিভিন্ন প্রাণীর মধ্যে একে অন্যকে খাওয়ার মাধ্যমে শক্তির যে স্থানান্তর ঘটে তাই খাদ্য শৃঙ্খল।

যেমন : ঘাস → পতঙ্গ → ব্যাঙ → সাপ → ঈগল

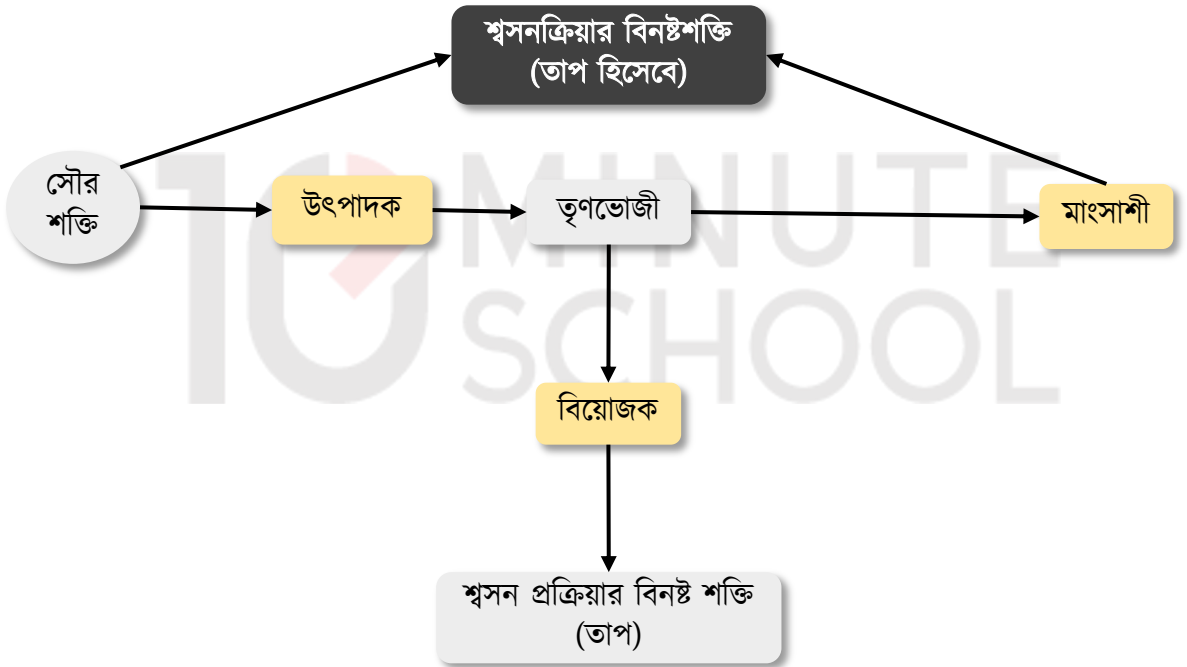
### খাদ্যজাল

বাস্তুতন্ত্রে অসংখ্য খাদ্য শৃঙ্খল থাকে তা নিশ্চয়ই দেখেছ। এসব খাদ্য শৃঙ্খল কোনো বিচ্ছিন্ন ঘটনা নয়। বরং বিভিন্ন খাদ্যশৃঙ্খল পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। খাদ্য শৃঙ্খলের এ ধরনের সংযুক্তি খাদ্যজাল বলা হয়।



## বাস্তুতন্ত্রে শক্তির প্রবাহ

পৃথিবীতে বসবাসকারী সকল জীবই সূর্যের আলোর উপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ জীবজগতের সকল শক্তির মূল উৎস সূর্য। সূর্যের যত আলো পৃথিবীতে আসে তার মাত্র শতকরা ২ ভাগ সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে কাজে লাগিয়ে শর্করা জাতীয় করে। সালোকসংশ্লেষণ এর মাধ্যমে প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ প্রক্রিয়া চলার সময় সবুজ উদ্ভিদ বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক যৌগ, যেমন- পানি, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড, আয়রন, সালফার ইত্যাদি ব্যবহার করে। এ প্রক্রিয়ায় মাধ্যমেই জড় ও জীবজগতের মধ্যে সংযোগ সৃষ্টি হয়।



সবুজ উদ্ভিদের মাধ্যমেই সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই রাসায়নিক শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়। উৎপাদক আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত শক্তির রূপান্তরের সময় প্রতিটি ধাপে শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। তাহলে দেখা যাচ্ছে উৎপাদক থেকে শক্তি যায় তৃণভোজী প্রাণীর দেহে। সেখান থেকে দ্বিতীয় স্তরের খাদক এবং দ্বিতীয় স্তরের খাদক থেকে সর্বোচ্চ খাদকে। এভাবেই শক্তি প্রবাহ চলতে থাকে। প্রতি স্তরে শক্তি হ্রাস পেলেও বিয়োজক যখন বিভিন্ন মৃতজীবে, বজ্র পদার্থে বিক্রিয়া ঘটায় তখন অজৈব পুষ্টিদ্রব্য পরিবেশে মুক্ত হয়ে পুষ্টি ভান্ডারে জমা হয়; যা আবার সবুজ উদ্ভিদ কাজে লাগায়। এ থেকে বুঝতে পারা যায় যে বাস্তুসংস্থানে পুষ্টিদ্রব্য চক্রাকারে প্রবাহিত হয় এবং শক্তি প্রবাহ একমুখী।

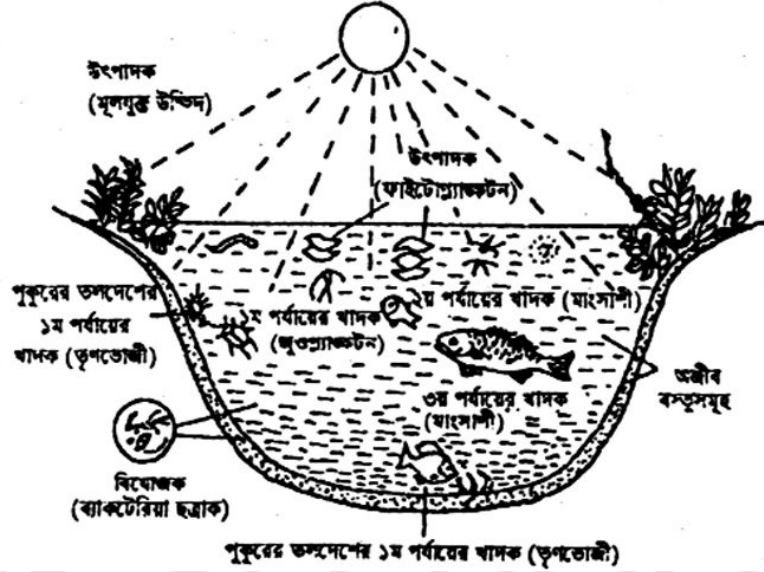
## পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা

পরিবেশে বাস্তুতন্ত্র একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক। যেকোনো পরিবেশে বাস্তুতন্ত্র মোটামুটি ভাবে স্বনিয়ন্ত্রিত। প্রকৃতিতে যেকোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বেশি বাড়াতে পারে না। প্রতিটি জীব একে অন্যের ওপর নির্ভরশীল। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। সহজে এর কোনো একটি অংশ একেবারে শেষ হতে পারে না। কোনো একটি পরিবেশে বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার অনুপাত মোটামুটিভাবে অপরিবর্তিত থাকে। পরিবেশে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটলেও বহুদিন পর্যন্ত প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় থাকে। এসো একটি উদাহরণের সাহায্যে আমরা এ বিষয়টি বুঝতে চেষ্টা করি। মনে কর কোনো একটি বনে বাঘ, হরিণ, শূকর ইত্যাদি বাস করে। এ বনে বাঘের খাদ্য হলো হরিণ ও শূকর। হরিণ ও শূকরের সংখ্যা বেড়ে গেলে বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে। কারণ বাঘ প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার বাঘের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে হরিণ ও শূকরের সংখ্যা কমে যাবে। হরিণ ও শূকরের সংখ্যা কমে গেলে বাঘের খাদ্যাভাব দেখা দিবে। ফলে বাঘের সংখ্যাও কমে যাবে। আবার বাঘের সংখ্যা যদি কমে যায় তবে হরিণ ও শূকরের সংখ্যা বেড়ে যাবে। এভাবে হ্রাস - বৃদ্ধির ফলে একটি এলাকার বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।



## সৃজনশীল প্রশ্ন

প্রশ্ন ১। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর -



ক. ভক্ষক কাকে বলে ?

খ. বিয়োজক বলতে কী বোঝায় ?

গ. উদ্ভীপকের চিত্রের মাধ্যমে একটি খাদ্য শৃঙ্খল তৈরি কর।

ঘ. “চিত্রটি উক্ত পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে” - ব্যাখ্যা কর।

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) যে সকল প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার বা অন্য কোনো প্রাণী খেয়ে জীবনধারণ করে তাদেরকে ভক্ষক বলে।

খ) পরিবেশে কিছু অণুজীব রয়েছে। তাদেরকে সমষ্টিগতভাবে বিয়োজক বলে। এরা পচনকরীও নামে পরিচিত। বিশেষ করে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক যারা মৃত উদ্ভিদ ও মৃত প্রাণীর উপর ক্রিয়া করে। এ সময় মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। ফলে মৃতদেহ ক্রমশ বিয়োজিত হয়ে নানারকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে রূপান্তরিত হয়। এসব দ্রব্যের কিছুটা ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক নিজেদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। মৃতদেহ থেকে তৈরি পরিবেশের মাটি ও বায়ুতে জমা হয় যা উদ্ভিদ পুনরায় ব্যবহার করে।

গ) উদ্ভীপকের চিত্র দ্বারা পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে দেখানো হয়েছে। একটি পুকুরে ছোট বড় বিভিন্ন ধরনের জীব বসবাস করে। এদের নিয়ে গঠিত একটি খাদ্য শৃঙ্খল হচ্ছে-

ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন → জু-প্ল্যাঙ্কটন → ছোট মাছ → ব্যাঙ → সাপ → বক

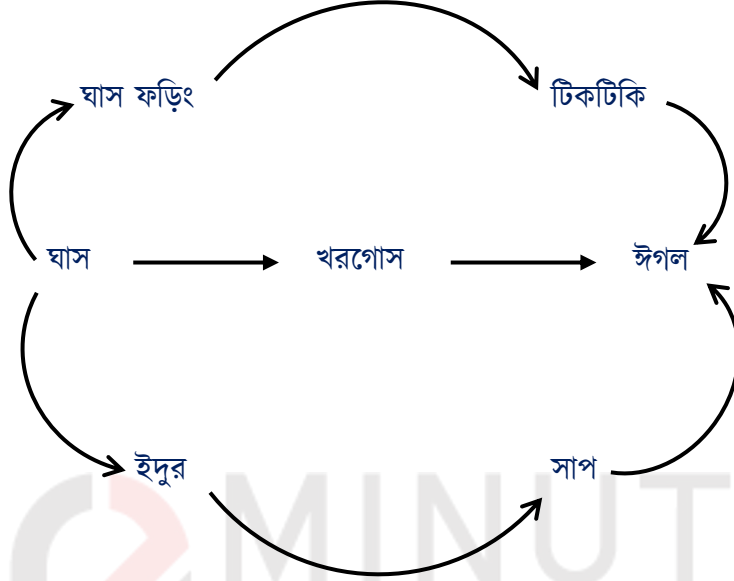
পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে তথা উপরোক্ত খাদ্য শৃঙ্খলে ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন হচ্ছে উৎপাদক। এরা হচ্ছে পুকুরের পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণুবীক্ষণিক উদ্ভিদ যারা নিজেদের খাদ্য নিজেরাই তৈরি করতে পারে। জু-প্ল্যাঙ্কটন হচ্ছে পানিতে ভাসমান ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক প্রাণী। এরা প্রথম স্তরের খাদক যারা ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন খায়। আর এসব জুপ্ল্যাঙ্কটন যারা ছোট মাছ বা ব্যাঙের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ ছোট মাছ ব্যাঙ এরা দ্বিতীয় স্তরের খাদক। অনেক সময় বড় মাছও দ্বিতীয় স্তরের খাদক হয়। আর এসব ছোট মাছ ব্যাঙ এদের যারা খায় তারা হচ্ছে তৃতীয় স্তরের খাদক। যেমন- সাপ, বক ইত্যাদি। এরা একসময় মারা যায় এবং এদের দেহ পচে পুষ্টি ভাঙারে জমা হয় যা পুকুরের উৎপাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। এভাবে একটি পুকুরে খাদ্য শৃঙ্খল সম্পন্ন হয়।

ঘ) উদ্ভীপকের চিত্রটি হচ্ছে পুকুরের বাস্তুতন্ত্র। এটি উক্ত পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো :

পরিবেশে বাস্তুতন্ত্র একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক। যেকোনো পরিবেশে বাস্তুতন্ত্র মোটামুটিভাবে স্বনিয়ন্ত্রিত। প্রকৃতিতে যেকোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বেশি বাড়তে পারে না। প্রতিটি জীব একে অন্যের উপর নির্ভরশীল। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এরা পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। সহজে এর কোনো একটি অংশ একেবারে শেষ হতে পারে না। কোনো একটি পরিবেশে বিভিন্ন স্তরের জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার অনুপাত মোটামুটিভাবে অপরিবর্তিত থাকে। পরিবেশে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটলেও বহুদিন পর্যন্ত প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় থাকে। একটি উদাহরণ লক্ষ্য করি- উদ্ভীপকের চিত্রের পুকুরটিতে সাপ, মাছ, ব্যাঙ ইত্যাদি বাস করে। এ পুকুরে সাপের খাদ্য হলো মাছ ও ব্যাঙ। মাছ ও ব্যাঙের সংখ্যা কমে যাবে। মাছ ও ব্যাঙের সংখ্যা বেঁচে গেলে বেড়ে যাবে। কারণ সাপ প্রচুর খাদ্য পাবে। আবার সাপের সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে মাছ ও ব্যাঙের সংখ্যা কমে যাবে। মাছ ও ব্যাঙের সংখ্যা কমে গেলে সাপের খাদ্যাভাব দেখা দিবে। ফলে সাপের সংখ্যাও কমে যাবে। আবার সাপের সংখ্যা যদি কমে যায় তবে মাছ ও ব্যাঙের সংখ্যা বেড়ে যাবে এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে পুকুরটির বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হবে। আর এভাবে প্রকৃতিতে জীব ও অজীব উপাদানের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া হয়ে বাস্তুসংস্থান সচল থাকে।

পরিশেষে বলা যায় চিত্রটি উক্ত পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ২। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



চিত্র : A

ক. খাদক কাকে বলে ?

খ. বাস্তুতন্ত্রের অজীব উপাদান কোনগুলো ?

গ. চিত্র A এর ঘটনাটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় চিত্র : A এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।

## ২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) যে সকল প্রাণী উদ্ভিদ থেকে পাওয়া জৈব পদার্থ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার বা অন্য কোনো প্রাণী খেয়ে জীবনধারণ করে তাদেরকে খাদক বলে।

খ) বাস্তুতন্ত্রের প্রাণহীন সব উপাদান অজীব উপাদান নামে পরিচিত। এই অজীব উপাদান আবার দুই ধরনের।

১. অজৈব বা ভৌত এবং ২. জৈব উপাদান। অজীব উপাদানের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন প্রকার খনিজ লবন, মাটি, আলো। পানি, বায়ু, তাপ, আর্দ্রতা ইত্যাদি। সকল জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষ জৈব উপাদান নামে পরিচিত।

গ) উদ্ভীপকের চিত্র : A এর ঘটনাটি হলো খাদ্যজাল। যা একাধিক খাদ্য শৃংখল এর সমন্বয়ে গঠিত। এ খাদ্য জালের মাধ্যমে একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্রকে নির্দেশ করা যায়। এ খাদ্য জালের মাধ্যমে একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্রকে নির্দেশ করা যায়। নিচে ঘটনাটি ব্যাখ্যা করা হলো -

উপরোক্ত খাদ্য জলে ৩ টি খাদ্য শৃংখল বিদ্যমান। এগুলো হলো -

ঘাস → ঘাস ফড়িং → টিকটিকি → ঈগল

ঘাস → খরগোস → ঈগল

ঘাস → ইঁদুর → সাপ → ঈগল

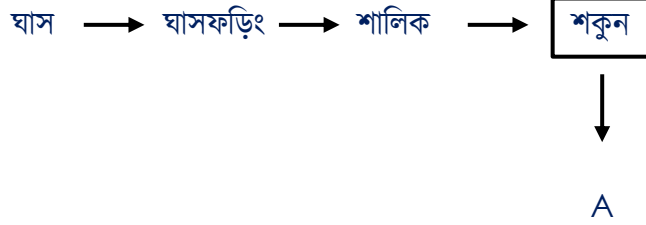
এখানে প্রতিটি শৃংখলেরই উৎপাদক ঘাস। যা থেকে আমরা প্রথম স্তরের খাদক যথাক্রমে ঘাসফড়িং, খরগোশ ও ইঁদুর শক্তি পেয়ে থাকে। প্রথম স্তরের খাদকের উপর আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদক তথা টিকটিকি, ঈগল ও সাপ নির্ভরশীল। উক্ত খাদ্যজালের সর্বোচ্চ তথা তৃতীয় স্তরের খাদক ঈগল যা কিনা দ্বিতীয় স্তরের খাদক খেয়ে জীবন ধারণ করে।

অর্থাৎ দেখা যায় যে, একাধিক খাদ্য শৃংখলের মাধ্যমে যে খাদ্যজাল গঠিত হয় তা মূলত একটি বাস্তুতন্ত্রকে নিয়ন্ত্রণ করে।

ঘ) উদ্দীপকে চিত্র : A হলো একটি খাদ্যজাল যা একাধিক খাদ্য শৃঙ্খলের সমন্বয়ে গঠিত। এক খাদ্যজাল মূলত একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ স্থলজ বাস্তুতন্ত্র। নিচে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা ব্যাখ্যা করা হলো -

পরিবেশে বাস্তুতন্ত্র একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ একক। যেকোনো পরিবেশে বাস্তুতন্ত্র মোটামুটিভাবে স্বনিয়ন্ত্রিত। প্রকৃতিতে যে কোনো জীবের সংখ্যা হঠাৎ করে বেশি বাড়তে পারে না। প্রতিটি জীব একে অন্যের উপর নির্ভরশীল। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে পরস্পর পরস্পরের সাথে সম্পর্ক যুক্ত। সহজে এর কোন একটি অংশ একেবারে শেষ হতে পারে না। কোনো একটি পরিবেশে বিভিন্ন জীব সম্প্রদায়ের সংখ্যার অনুপাত মোটামুটিভাবে অপরিবর্তিত থাকে। পরিবেশে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটলেও বহুদিন পর্যন্ত প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় থাকে। উপরোক্ত খাদ্যজাল তথা বাস্তুতন্ত্রে যদি ঘাসের উৎপাদন যথেষ্ট পরিমাণে থাকে তবে প্রথম, দ্বিতীয় স্তরের খাদক পর্যাপ্ত খাদ্য পাবে এবং এক সময় তাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাবে। ফলে দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের সংখ্যা হ্রাস পাবে। দ্বিতীয় স্তরের খাদকদের সংখ্যা হ্রাস পেলে তৃতীয় স্তরের খাদকদের সংখ্যাও হ্রাস পাবে। এভাবে হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে একটি বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য প্রাকৃতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হবে।

প্রশ্ন ৩। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর :



ক. খাদ্যজাল কাকে বলে ?

খ. সুন্দরবনের উদ্ভিদের মূল মাটির উপরে উঠে আসে কেন ?

গ. উপরের প্রবাহ চিত্রের ব্যাখ্যা দাও ?

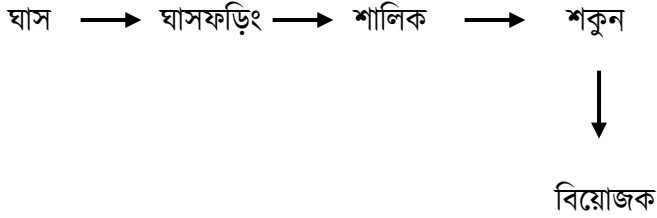
ঘ. প্রবাহ চিত্রে A এর অনুপস্থিতিতে প্রকৃতির কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে ? যুক্তিসহকারে মতামত দাও।

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) বাস্তু তন্ত্রে অসংখ্য খাদ্য শৃংখল এর মধ্যে যে সংযুক্তি থাকে তাকে খাদ্যজাল বলে।

খ) সুন্দরবনের বনাঞ্চল ম্যানগ্রোভ বন নামে পরিচিত। এ বনের মাটি বেশ কদমাক্ত। কাজেই ভেতর দিয়ে সহজে বাতাস চলাচল করতে পারে না। তাই সুন্দরবনের উদ্ভিদের মূল মাটির নিচে না গিয়ে খাড়াভাবে মাটির উপরে উঠে আসে।

গ) উদ্ভীপকের প্রবাহ চিত্র A হচ্ছে বিয়োজক। তাহলে প্রবাহ চিত্রটি হয়



নিচে প্রবাহ চিত্রটি ব্যাখ্যা করা হলো -

ঘাস সবুজ উদ্ভিদ। এরা উৎপাদক অর্থাৎ এরা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করতে পারে। আর ঘাসফড়িং সবুজ ঘাস খায় তাই এরা প্রথম স্তরের খাদক। ঘাস ফড়িংকে ভক্ষণ করে শালিক, তাই শালিক দ্বিতীয় স্তরের খাদক। যদি শালিক মারা যায় তবে তাদের মৃতদেহ ভক্ষণ করে শকুন। আর বাকি অংশের উপর বিয়োজক ক্রিয়া করে এদের পচিয়ে দেয়। ফলে পুষ্টি উপাদান মাটি ও বায়ুতে জমা যা পুনরায় উদ্ভিদ ব্যবহার করে।



ঘ) প্রবাহ চিত্রে A হচ্ছে বিয়োজক। বিয়োজকের অনুপস্থিতিতে প্রকৃতির ব্যাপক পরিবর্তন ঘটবে। নিচে তা যুক্তি সহকারে করা হলো -

বিয়োজক পচন কারী নামেও পরিচিত। এরা মৃত জীবজন্তু পচিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য ঠিক রাখে। যদি বাস্তুতন্ত্রে না থাকে মৃত জীব পচবে না। ফলে দুর্গন্ধ ছড়াবে যা পরিবেশ দূষিত করবে। যেহেতু বিয়োজক মৃত জীবের উপর ক্রিয়া করে নানা রকম জৈব ও অজৈব দ্রব্যাদিতে রূপান্তরিত করে। এসব দ্রব্যের কিছুটা ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক নিজেদের খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। মৃতদেহ থেকে তৈরি বাকি খাদ্য মাটি ও বায়ুতে তথা পুষ্টি ভান্ডারে জমা করে। যা পরবর্তীতে উৎপাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। যদি বাস্তু তন্ত্রে বিয়োজক অনুপস্থিত থাকতো তাহলে উৎপাদক পর্যাপ্ত পরিমাণ পুষ্টি পেত না এবং মাটির উর্বরতা শক্তিও কমে যেত। ফলে যথেষ্ট পরিমাণে ফসল উৎপাদন হতো না যার ওপর সমগ্র প্রাণীকুল নির্ভরশীল। যার ফলশ্রুতিতে পরিবেশ বিসৃংখলা সৃষ্টি হতো।

উপরোক্ত আলোচনার সাপেক্ষে বলা যায় প্রবাহ চিত্রে তথা বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজকের অনুপস্থিতিতে প্রকৃতির বিরূপ পরিবর্তন ঘটবে।

## বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

(১) নিচের কোনটি সঠিক ?

[য.বো.১৮]

(ক) ঘাসফড়িং → ঘাস → মশা

(খ) ঘাস → ঘাসফড়িং → ছোট মাছ

(গ) দোয়েল → মাছি → বিড়াল

☒ (ঘ) ঘাস → ঘাসফড়িং → পাখি

(২) জলজ বাস্তুতন্ত্র প্রধানত কত প্রকার ?

[রা.বো. ১৭,১৬; ব.বো.১৭; দি.বো.১৭; রা.বো.১৬]

(ক) ২

☒ (খ) ৩

(গ) ৪

(ঘ) ৫

(৩) কোনটি বাস্তুতন্ত্রের ভৌত উপাদান ?

[চ.বো. ১৭]

(ক) ক্ষুদিপানা

☒ (খ) আলো

(গ) পাখি

(ঘ) ছত্রাক

(৪) যে সকল প্রাণী উদ্ভিদভোজী তারা কোন স্তরের খাদক ?

[য.বো.১৬]

☒ (ক) প্রথম

(খ) দ্বিতীয়

(গ) তৃতীয়

(ঘ) বিয়োজক

(৫) কোনটি উৎপাদক ?

[কু.বো.১৬]

(ক) ব্যাকটেরিয়া

☒ (খ) ফাইটোপ্লাঙ্কটন

(গ) জুপ্লাংকটন

(ঘ) ছত্রাক

(৬) সূর্যের আলোর শতকরা কত ভাগ সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরিতে ব্যবহার করে ?

[সি.বো.১৬]

(ক) ২

(খ) ৩

(গ) ৪

(ঘ) ৫

(৭) কোনটি পুকুরের ওয় স্তরের খাদক ?

[ব.বো ১৬]

(ক) ছোট মাছ

(খ) সাপ

(গ) বিনুক

(ঘ) শামুক

(৮) জীবের মৃত ও গলিত দেহাবশেষকে কি বলা হয় ?

[ঢা.বো ১৪]

(ক) অজৈব উপাদান

(খ) ভৌত উপাদান

(গ) জীব উপাদান

(ঘ) জৈব উপাদান

(৯) ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য কোনটি ?

[য.বো ১৪]

(ক) পাতা ক্ষুদ্র

(খ) শ্বাসমূল বিদ্যমান

(গ) গুচ্ছমূল থাকে

(ঘ) কান্ড শাখান্বিত

(১০) দ্বিতীয় স্তরের খাদক - [দি.বো. ১৮]

- i. গরু ও ছাগল
- ii. পাখি ও ব্যাঙ
- iii. মানুষ ও বানর

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

☒ (গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(১১) সুন্দরবনের মাটিতে - [জেএসসি ২০১৩]

- i. জোয়ার ভাটার পানি প্রবেশ করে
- ii. বাতাস চলাচল করে না
- iii. লবণের পরিমাণ বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

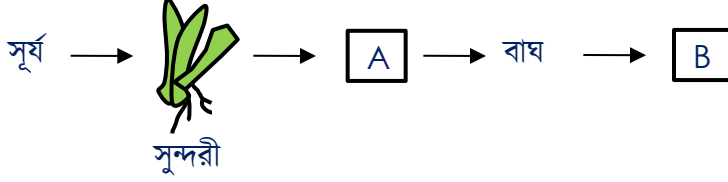
(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

☒ (ঘ) i, ii ও iii

□ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

[ব.বো ১৮]



(১২) প্রবাহচিত্রের 'A' স্থানের জীবটি কী ?

(ক) মানুষ

(খ) হরিণ

(গ) বানর

(ঘ) শূকর

(১৩) 'B' এর ক্ষেত্রে বলা যায় -

i. এরা পরজীবী

ii. এরা মৃতজীবী

iii. এরা পচনশীল জীবদেহে কাজ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii