

# উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

## অধ্যায়-২: প্রাণীর পরিচিতি

**প্রমো-১** শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক বললেন এক ধরনের পতঙ্গ আছে যা শস্যক্ষেত্র, সজির বাগানে থাকে। এদের সমান্বয়ের অনেক প্রজাতি এক নিমিষেই ক্ষেত্রের ফসল বিনাশ করে। এ বিষয়ে জ্ঞানার্জনের জন্য প্রতীক প্রাণী হিসাবে তোমার জীববিদ্যায় অনুরূপ হয়েছে।

চ. ক্ষেত্রে ২০১৭/

- ক. রেচন কী? ১
- খ. হিমোসিল বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বিপক্ষের প্রাণীটির রক্তসংবহন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. প্রাণীটির সুস্থ বৃপ্তিরে হরমোনের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

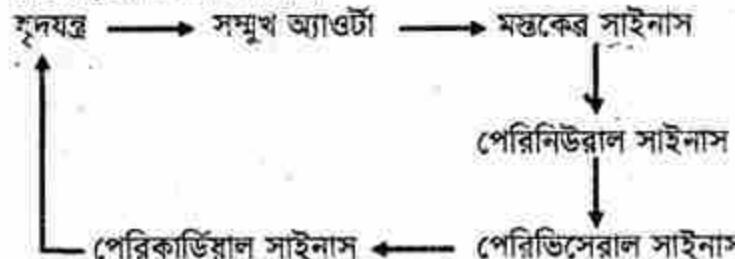
### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে জৈবিক প্রক্রিয়া দেহস্থিত নাইট্রোজেনস্টিত বর্জ্য পদার্থ দেহ থেকে অপসারিত হয় তাই হলো রেচন।

**খ** অমেরুন্ডী প্রাণীদের রক্তপূর্ণ দেহগুরুবরকে হিমোসিল বলে। ইহা পেরিটোনিয়াম আবরণবিহীন। হিমোসিল পৃষ্ঠীয় ও অংকীয় পর্দা দ্বারা প্রকোষ্ঠ বা সাইনাসে বিভক্ত থাকে। এতে হৃদযন্ত্র ও অ্যাওটা থাকে।

**গ** উদ্বিপক্ষের প্রাণীটি হলো পতঙ্গ তথা ঘাসফড়িং। এর রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো।

ঘাসফড়িং এর রক্তসংবহন প্রক্রিয়া মুক্ত ধরনের। এতে হৃদপ্রকোষ্ঠ, অ্যাওটা, অক্ষিয়া, কপাটিকা, হিমোলিম্ফ, হিমোসিল, সাইনাস, ল্যাকুনা ইত্যাদি থাকে। পতঙ্গের রক্তকে হিমোলিম্ফ বলে। আলারী পেশির সংকোচন প্রসারণে হৃদযন্ত্র যথাক্রমে প্রসারিত ও সংকুচিত হয়। এর ফলে অস্টিয়া ও কপাটিকা পর্যায়ক্রমে বন্ধ ও খোলা হয়। হৃদযন্ত্রের অস্টিয়া উন্মুক্ত হলে পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস থেকে হিমোলিম্ফ হৃদযন্ত্রে প্রবেশ করে। আবার কপাটিকা উন্মুক্ত হলে হিমোলিম্ফ পিছনের দেহকোষ থেকে সামনের প্রকোষ্ঠে প্রবেশ করে। এভাবে পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে হিমোলিম্ফ হৃদযন্ত্র থেকে সম্মুখ অ্যাওটায় প্রবেশ করে এবং মন্তকের সাইনাসে মুক্ত হয়। মন্তকের সাইনাস থেকে হিমোলিম্ফ পেরিনিউরাল ও পেরিভিসেরাল সাইনাস-এ প্রবেশ করে। তারপর পেরিভিসেরাল সাইনাস থেকে পেরিকার্ডিয়াল সাইনাসে আসে এবং প্রক্রিয়াটির পুনরাবৃত্তি হয়। এভাবে ঘাসফড়িং এর রক্ত তথা হিমোলিম্ফের সংবহন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। নিম্নে রেখাচিত্রে পতঙ্গে রক্ত সংবহন দেখানো হলো—



**ঘ** উদ্বিপক্ষে উল্লিখিত প্রাণীটির অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর সুস্থ বৃপ্তিরে বিভিন্ন হরমোন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো।

ঘাসফড়িংয়ের দেহে চার ধরনের অন্তঃক্ষেত্র প্রাণী বিদ্যমান। এগুলো— ইন্টারসেরিভ্রাল প্রাণিক্ষেত্র, প্রোথোরাসিক প্রাণিক্ষেত্র, কর্পোরা অ্যালাটা এবং কর্পোরা কার্ডিয়াকা। এদের মধ্যে প্রথম তিনটি প্রাণিক্ষেত্র হরমোন ঘাসফড়িং এর বৃপ্তিরে মুখ্য ভূমিকা রাখে। বৃপ্তিরে শুরুতে মন্তিক্ষেত্রের ইন্টারসেরিভ্রাল প্রাণিক্ষেত্রে প্রোথোরাসিক প্রাণিক্ষেত্রে একডাইসন হরমোন ক্ষরণে উদ্বিপক্ষ করে। একডাইসন হরমোন ক্ষরিত হলে প্রাণীর নির্মোচন বা খোলস মোচন প্রক্রিয়া শুরু হয়। এ হরমোন দেহের কোষ-কলাকে বৃক্ষির জন্য উদ্বিপক্ষ করে। একই সময়ে কর্পোরা অ্যালাটা প্রাণিক্ষেত্রে জুড়েনাইল হরমোন ক্ষরিত হয় যা দেহের অস্থাভাবিক দুত বৃক্ষি প্রতিহত করে। প্রকৃতপক্ষে জুড়েনাইল হরমোনের প্রভাবে ঘাসফড়িংয়ের নিম্ন

দশা দীর্ঘ হয়। এক সময় কর্পোরা অ্যালাটার কার্যক্রম রহিত হয় এবং একডাইসন হরমোনের প্রভাবে প্রাণীর দুত নির্মোচন ঘটে এবং বৃপ্তিরের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়।

**প্রমো-২** রবিন সার্কাসে গিয়ে দেখল একজন মানুষ ও তার পোষা প্রাণী উল্টেপাল্টে চলে খেলা দেখাচ্ছে। এভাবে তারা উপার্জন করে পারস্পরিক সহযোগিতায় জীবন ধারণ করে।

চ. ক্ষেত্রে ২০১৬/

- ক. সিলোম কী? ১
- খ. অসম্পূর্ণ বৃপ্তির বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বিপক্ষে বর্ণিত ঘটনার সাথে মিলসম্পন্ন একটা প্রাণীর অনুরূপ চলন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উল্লিখিত সহযোগিতা একটি দ্বিতীয় প্রাণীর জীবন ধারণের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ—যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** সিলোম হলো পৌষ্টিকনালি ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান যা মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম কলার আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

**খ** অসম্পূর্ণ বৃপ্তির হলো এক ধরনের দ্রুণোত্তর পরিস্ফুটন। এই বৃপ্তিরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ন দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ার শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়। শিশু প্রাণীটিকে নিম্ন বলে। এদের দেহ ছোট, ডানা ও জননাঙ্গ থাকে না। নিম্ন খোলস মোচনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে বৃপ্তিরিত হয়।

**গ** উদ্বিপক্ষে বর্ণিত ঘটনার সাথে মিলসম্পন্ন প্রাণীটি হলো *Cnidaria* পর্বের হাইড্রা। উক্ত ঘটনার সাথে হাইড্রার সমারসেটিং চলনের মিল পাওয়া যায়।



চিত্র: *Hydra*-র সমারসেটিং বা ডিগিবাজী প্রক্রিয়ার চলন

এই পদ্ধতিতে হাইড্রা খুব দুত এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথকে স্থার্প করে। এসময় *Hydra* তার কর্ষিকায় অবস্থিত প্লটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্ট ব্যবহার করে। এছাড়াও গতুব্য স্থানের দিকের পেশি আবরণী কোষের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। পরে পদতল বিযুক্ত করে কর্ষিকার উপর ডর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয় এবং পুনরায় দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্থার্প করে। পরে কর্ষিকা মুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়।

**ঘ** উদ্বিপক্ষে মানুষ ও পোষা প্রাণীটির মধ্যে যে সহযোগিতা উল্লেখ করা হয়েছে তার মতো সাদৃশ্যপূর্ণ সহযোগিতা হাইড্রা ও শৈবালের মধ্যে পাওয়া যায়। একে মিথোজীবিতা বলে।

যখন দুটি ডিম প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীব দুটিকে মিথোজীবী বলে।

হাইড্রা প্রাণীটি *Zoothlorella* নামক শৈবালের সঙ্গে মিথোজীবী সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে একসঙ্গে বসবাস করে।

হাইড্রা *Zoothlorella* নামক সবুজ শৈবালকে নিরাপদ আশ্রয় দান করে এবং *Zoothlorella* হাইড্রাকে খাদ্য সরবরাহ করে। হাইড্রা শৈবালকালে

যে  $CO_2$  উৎপন্ন করে তা শৈবাল সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহার করে শর্করা ও  $O_2$  উৎপাদন করে। আবার ঐ  $O_2$  আবার হাইড্রার শ্বসনে সাহায্য করে। হাইড্রার বিপাক ক্রিয়ায়  $CO_2$  ঘটিত বর্জ্য পদার্থ শৈবাল  $N_2$  সার হিসেবে ব্যবহার করে ফলে হাইড্রা সহজেই বর্জ্য পদার্থ মুক্ত হয়। এভাবে হাইড্রা ও শৈবাল নিজেদের মধ্যে মিথোজীবী সম্পর্ক স্থাপন করে পরম্পর উপকৃত হয়ে থাকে।

**প্রশ্ন ৩** পুরুর থেকে বুই মাছ ধরে তুলে আনার কিছুক্ষণ পর মাছটি মারা গেলে নাফিস তার মামাকে প্রশ্ন করল, মাছটি মারা গেল কেন? মামা বললেন, মাছের পানিতে বিশেষ ধরনের অঙ্গের সাহায্যে শ্বাস নিয়ে বেঁচে থাকে।

জ. বো. ২০১০/

বুই মাছ রক্ষা করা সম্ভব হলে দেশের মানুষের প্রাণিজ আমিদের চাহিদা পূরণের পাশাপাশি বৈদেশিক রপ্তানিও বৃদ্ধি করা যাবে।

**প্রশ্ন ৪** 'P' একটি বিস্তৃতী প্রাণী। 'Q' একটি এককোষী অপুষ্পক সবুজ উদ্ভিদ। 'P' এর গ্যাস্ট্রোডার্মিসে 'Q' বাস করে এবং উভয় উভয়ের কাছে উপকৃত হয়।

জ. বো. ২০১০/

ক. রক্ততঞ্চন কী?

খ. আনাজাইনা বলতে কী বোঝায়?

গ. 'P' ও 'Q' এর একত্রে বসবাস উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো।

ঘ. উদ্দীপক 'P' এর স্থানান্তরের লম্বা দূরত্ব ও দৃত অতিক্রমের প্রক্রিয়া দুইটির তুলনামূলক আলোচনা করো।

১

২

৩

৪

#### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো ক্ষতের মুখে রক্তজমাট বেঁধে দেহ থেকে অবাধিত রক্তপাত বন্ধ হয় তাই হলো রক্ততঞ্চন।

**খ** আনাজাইনা হলো  $O_2$  এর অভাবে বুকে ব্যথাজনিত একটি রোগ। পরিমিত অক্সিজেনের অভাবে হৃৎপেশির কোষগুলো অবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় পাইরুভিক এসিড থেকে শক্তি উৎপাদন করে। এ সময় উপজাত হিসেবে ল্যাকটিক এসিড তৈরি হয়। যা হৃৎপেশিতে জমা হয়। ফলে বুকে ব্যথা, বুক ভারী লাগা, বুকের চারিদিকে চাপ, জ্বালাপোড়া, অস্বস্তি লাগা, দম বন্ধ হয়ে আসা ইত্যাদি আনাজাইনা রোগের লক্ষণ দেখা দেয়।

**গ** উদ্দীপকে মাছের শ্বাস নেওয়ার অঙ্গ ফুলকার কথা বলা হয়েছে। ফুলকাই মাছের প্রধান শ্বসন অঙ্গ। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি ল্যামিলা বা ফুলকা ফিলামেন্ট নিয়ে গঠিত। এগুলো ভেতরের দিকে ব্রাইক্যাল আর্চের সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ল্যামিলার প্রতিটি সারিকে হেমিস্কেল বলে। দু'সারি হেমিস্কেলের মধ্যে হ্রাসপ্রাণ ইন্টারস্কেলিয়াল পর্মা থাকে। প্রতিটি ফুলকা ফিলামেন্ট অনেকগুলো ছোট ছোট আড়াআড়ি সাজানো পাত বা প্লেট নিয়ে গঠিত। ফুলকাগুলো গলবিলের দু'পাশে অবস্থিত। এগুলো দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের মাঝে মোট চারজোড়ায় বিদ্যমান থাকে এবং কানকুয়া দ্বারা আবৃত থাকে। গলবিলের পার্শ্বপ্রাচীরে পাঁচ জোড়া ফুলকা ছিন্ন থাকে। এগুলো দিয়ে গলবিল ফুলকার সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ছিন্নস্মর্হের মধ্যে পাঁচটি ফুলকা আর্চ থাকে যাদের মধ্যে পঞ্চমটি কোনো ফুলকা বহন করে না। ফুলকা আর্চের ভেতরের দিকে গলবিল প্রাচীর থেকে কয়েকটি ভাঁজের মতো শিল রেকার সৃষ্টি হয়। এগুলো ফুলকাসমূহকে কঠিন বস্তুর আঘাত থেকে রক্ষা করে।

**ঘ** উল্লিখিত মাছটি হলো বুই মাছ। বিভিন্ন কারণে বাংলাদেশের গুরুত্বপূর্ণ এ বুপালি সম্পদ আজ হুমকির মুখে। বুই মাছকে রক্ষা করতে অনেক পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়। দেশের বিভিন্ন নদ-নদী ও প্লাবনভূমির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলোকে মাছের অভ্যরণ্য হিসেবে ঘোষণা করা এবং প্রজনন বাতুতে (জুন-জুলাই মাসে) সেখানে মাছ ধরা সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ করা উচিত। অতিমাত্রায় বুই মাছ আহরণ বন্ধ করা এবং ডিমওয়ালা মাছ ও পোনা মাছ নিধন বন্ধ করা উচিত। সাধারণত ৯ ইঞ্জির নিচে যাতে বাজারে বুই মাছ বিক্রি না করা হয় সে ব্যাপারে লক্ষ রাখতে হবে। পরিকল্পিত উপায়ে বাঁধ ও সড়ক নির্মাণ করা উচিত যাতে মাছের বিচরণ ক্ষেত্র নষ্ট না হয়। জলাশয় সংলগ্ন জমিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। একই জলাশয়ে বিভিন্ন প্রজাতির দেশি মাছ চাষের জন্য চাষীদেরকে প্রণোদনা দিতে হবে। সেচ ব্যাবস্থা নিয়ন্ত্রণ ও পানি দূষণ রোধ করা উচিত। যেহেতু চট্টগ্রামের হালদা নদী থেকে বুই মাছের ডিম সরাসরি সংগ্রহ করা হয় সেহেতু এ নদী সঠিকভাবে রক্ষণাবেক্ষণ, পরিচর্যা ও সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা এবং দৃষ্টি মুক্ত রাখার ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে। সর্বোপরি জনসচেতনতা তৈরি ও মৎস্য আইন প্রণয়ন ও যথাযথ প্রয়োগ করতে হবে।

**ঘ** উদ্দীপকের P প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রা লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য লুপিং বা হামাগুড়ি পদ্ধতি এবং দৃত চলনের জন্য সমারসন্টিং বা ডিগবাজী পদ্ধতি অনুসরণ করে।

লুপ গঠনের মাধ্যমে হাইড্রার লুপিং চলন সম্পন্ন হয়। আর মানুষের ডিগবাজী দেয়ার মতো করে হাইড্রা সমারসন্টিং বা ডিগবাজী চলন সম্পন্ন করে।

লুপিং পদ্ধতিতে হাইড্রা প্রথমে কর্ষিকা উপরে করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। অতঃপর গমন পথের দিকে দেহকে যতটা সম্ভব বাঁকিয়ে দিয়ে কর্ষিকা দ্বারা চলন তলকে স্পর্শ করে। এ সময় কর্ষিকার প্লুটিন্যাট নেমাটোসিস্ট চলন তল আঁকড়ে ধরতে সাহায্য করে। এ পর্যায়ে সে পেশি আবরণী কোষের সংকোচন দ্বারা পাদচাকতিকে টেনে কর্ষিকার বাঁধের কাছে নিয়ে আসে। এভাবে একটি লুপ তৈরি হয়। অপরদিকে সমারসন্টিং চলনে হাইড্রা শুরুতে তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলন তলে স্থাপন করে ও প্লুটিন্যাট নেমাটোসিস্টের সহায়তায় কর্ষিকাগুলো চলন তল আঁকড়ে ধরে রাখে। এতে একটি লুপ তৈরি হয়। এরপর হাইড্রা তার পাদচাকতি তল হতে মুক্ত করে ও  $90^{\circ}$  কোণে দেহকে কর্ষিকার ওপর ভর করিয়ে উটো দাঁড় করায়। পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পাদচাকতি দিয়ে চলন তল স্পর্শ করার মাধ্যমে আরেকটি লুপ তৈরি করে। লুপিং চলনে একবার লুপ গঠন করার পর হাইড্রা

সোজা হয়ে দাঁড়ায় এবং বার বার একই পদ্ধতি অনুসরণ করে চলতে থাকে। কিন্তু সমারসন্টিং চলনে হিতীয়বার মুপ গঠন করার পর হাইড্রো সোজা হয়ে দাঁড়ায় এবং বার বার একই পদ্ধতি অনুসরণ করে চলতে থাকে। সুতরাং এ দুই প্রকার চলন পদ্ধতি বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, লুপিং পদ্ধতির তুলনায় সমারসন্টিং পদ্ধতিতে হাইড্রো তুলনামূলক দ্রুত চলাচল করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৫ শ্রেণি শিক্ষক বললেন, ক্ষুদ্র বয়সে কোথী প্রাণীটির এপিডার্মিসের কিছু বিশেষ কোষ শিকার ধরা, আচ্চরণ ও চলনে সহায়তা করে।

ବିନ୍ଦୁ ନଂ. ୨୦୩୭।

- |    |   |   |
|----|---|---|
| ক. | মেসোপ্রিয়া কী?   | ১ |
| খ. | সিলেন্টেরন বলতে কী বোঝায়?  | ২ |
| গ. | উদ্দীপকে বর্ণিত প্রাণীটির বিশেষ কোষ কর্তৃক শিকার ধরার কৌশল ব্যাখ্যা করো।                | ৩ |
| ঘ. | উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশেষ কোষটি "আঘারক্ষা ও চলনে সহায়তা করে" উক্তিটির সমক্ষে যুক্তি দাও। | ৪ |

## ୫ ନଂ ପ୍ରକ୍ଷେତ୍ର ଉଚ୍ଚର

- ক. ছিস্তরী নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস কোষস্তরের মাঝে অবস্থিত অকোষীয় জেলির ন্যায় পদার্থই হলো মেসোডার্মিয়া।

খ নিজারিয়া পর্বের প্রাণীদের যে পরিপাক সংবহন গহ্বর থাকে তাকে সিলেন্টেরন বলে। এটি একটি ছিন্ন পথ দিয়ে বাইরে উন্মুক্ত হয় যা মুখ ও পায়ের কাজ করে। সিলেন্টেরন গ্যাস্ট্রোডার্মিস দ্বারা ঘেরা থাকে।

গু উন্নীপকে বর্ণিত প্রাণীটি হলো Cnidaria পর্বের *Hydra*। এর বিশেষ কোষটি হলো নিডোসাইট যা নেমাটেসিস্ট ধারণ করে।

*Hydra* জীবন্ত প্রাণীকে শিকার করে খায়। কুধার্ত হাইড্রা পানিতে মুক্তভাবে ভেসে থাকার সময় শিকারের সন্ধানে কর্ষিকা প্রসারিত রাখে। কোনো শিকার কর্ষিকার কাছে আসলেই হাইড্রা কর্ষিকার পেনিট্রেন্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রটি তার দেহে ঢুকিয়ে দেয়। তারপর হিপনোটজিন বিষটি শিকারের গায়ে নিষিষ্ঠ করে সেটিকে অসাড় করে ফেলে। এ সময় ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে শিকারটিকে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ সময় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে। অতঃপর প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যটি গ্রহণ করে।

এভাবেই নিডোসাইট কোষের বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট শিকার ধরার কৌশলে নানাভাবে ব্যবহৃত হয়।

ଯେ ଉନ୍ନିପକେ ଉପରେଖିତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୀଟ ବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୀସ୍ଟ ନାମକ ବିଶେଷ କୋଷଟି ହାଇଡ଼ାକେ ଆସ୍ତରକ୍ଷା ଓ ଚଲନେ ସହାୟତା କରେ ।

### আঞ্চলিক ভাষার ভাষিকা :

- i. নিম্নোসাইট কোষের পেনিট্রান্ট ধরনের নেমাটোসিস্ট শত্রুকে কাঁটাবিন্দু করে এবং হিপনোটজিন রস নিষ্কেপের মাধ্যমে অবশ্য করে ফেলে ।
  - ii. ভলভেন্ট ধরনের নেমাটোসিস্ট শত্রুকে পেচিয়ে বা জড়িয়ে ধরে আটকে রাখে ।
  - iii. স্টেরিওলাইন ফুটিন্যান্ট এর আঠালো রস শত্রুকে আটকাতে ব্যবহৃত হয় ।
  - iv. স্ট্রেপটোলাইন ফুটিন্যান্ট এর এক সারি কাঁটা শত্রুর দেহে বিন্দু হয় এবং এর জড়িত আঠালো রস শত্রুকে আটকাতে ব্যবহৃত হয় ।

এভাবেই নিডেসাইট কোষের বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট নানা ভাবে  
শক্ত থেকে হাইড্রাকে রক্ষা করে।

চলনে ভূমিকা : হাইড্রুর চলনের জন্য পৃথক কোনো অঙ্গ নেই। এজন্য এটি দেখের বিভিন্ন অংশকে চলনের সময় ব্যবহার করে। এ সময় দেহকোষের ফাঁকে অবস্থিত বিশেষ করে কর্ষিকাস্থ নেমাটোসিস্ট চলনে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে ভূমিকা রাখে।

- i. লুপিং চলনে হাইড্রা যখন তার দেহকে বাঁকিয়ে মৌখিক তলকে ডিতির কাছাকাছি নিয়ে আসে, তখন এটি কর্ষিকার প্লুটিনিয়ান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ডিতিকে আটকে ধরে।

- ii. সমারসন্টিং ধরনের চলনেও হাইড্রা কর্মিকায় অবস্থিত প্লুটিনিয়ন্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে।  
এভাবে বিভিন্ন ধরনের চলনে হাইড্রা কর্মিকা বা দেহের কোন অংশকে চলন তলের সাথে আটকাতে নিড়োসাইট কোষ ব্যবহার করে থাকে।

**প্রশ্ন ৬** ঘাসফড়িংয়ের দেহে অবস্থিত বিশেষ অঙ্গ শ্বসন কার্য্য সম্পাদন করে, যা বুই মাছের শ্বসন অঙ্গ থেকে আলাদা। /রা. বো. ২০১৭/ক, অস্টিয়া কী? ১

- |    |  |   |
|----|--|---|
| খ. | সাইনাস বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. | উদ্বিপক্ষে উন্নিখিত বিশেষ শ্বসন অঙ্গটির বৈশিষ্ট্য আলোচনা করো।        | ৩ |
| ঘ. | উদ্বিপক্ষে উন্নিখিত প্রাণী দুইটির শ্বসন অঙ্গের তুলনামূলক বিশেষণ করো। | ৪ |

୬ ନଂ ପ୍ରମେର ଉତ୍ତର

- ক পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহপ্রাচীরে অবস্থিত অসংখ্য হোট ছিনুসমহই হলো অস্তিয়া।

খ প্রাণী দেহের প্রকোষ্ঠসমূহকে সাইনাস বলে। ধাসফড়িং এর হিমোসিল দৃষ্টি অনুপ্রস্থ পর্দা দিয়ে তিনটি সাইনাস-এ বিভক্ত, যথা— পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস, পেরিভিসেরাল সাইনাস এবং পেরিনিউরাল সাইনাস।

୧ ଉନ୍ଦ୍ରିପକେ ଉପିଥିତ ବିଶେଷ ଶ୍ଵସନ ଅଙ୍ଗାଟି ହଲେ ଘାସଫଡ଼ିଂ ଏବଂ ଟ୍ରାକିଯାଲତତ୍ତ୍ଵ । ଶ୍ଵସରନ୍ଧ୍ର, ଟ୍ରାକିଯା, ଟ୍ରାକିଓଲ ଓ ବାସୁଥଲିର ସମସ୍ତରେ ଟ୍ରାକିଯାଲତତ୍ତ୍ଵ ଗଠିତ ହୁଏ । ନିଚେ ଟ୍ରାକିଯାଲତତ୍ତ୍ଵର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଆଲୋଚନା କରିଲୁ ।

ঘাসফড়িং এর দেহে দুটি বক্ষীয় ও আটটি উদরীয় খণ্ডকে প্রতি পাশে  
একজোড়া করে মোট দশ জোড়া শ্বাসরন্ধু রয়েছে। প্রতিটি শ্বাসরন্ধে  
বিশেষ ধরনের পেশি নিয়ন্ত্রিত কপাটিকা বায়ুর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে  
প্রতিটি শ্বাসরন্ধু অ্যাট্রিয়াম নামক একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়  
এখানে থেকেই উৎপন্ন হয় সৃষ্টি শাখা-প্রশাখা যুক্ত ও স্থিতিস্থাপক  
ট্রাকিয়া বা বায়ুনালি, যা ঘাসফড়িং এর সারাদেহে জালিকাকারে বিস্তৃত  
থাকে। ট্রাকিয়ার সৃষ্টিতম শাখা যা সরাসরি দেহকোষের সাথে যুক্ত হয়  
তা হলো ট্রাকিওল। এগুলো এককোষী নালিকা। এদের প্রাচীর ইন্টিশ ও  
চিনিডিয়াবিহীন। কিন্তু এগুলোর অভ্যন্তর চিস্যুরসে পূর্ণ থাকে। এই  
ট্রাকিওল রস গ্যাসীয় আদান প্রদানে সহায়তা করে। ঘাসফড়িং এর  
ট্রাকিয়া সুষম প্রাচীরযুক্ত থলের ন্যায় বায়ুখলিতে সম্প্রসারিত হয়। এসব  
খলিতে বাতাস জমা থাকে এবং খসনের সময় বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

୧ ଉନ୍ନିପକେ ଉପାଧିତ ପ୍ରାଣୀ ଦୁଇଟି ହଲୋ ଘାସଫଡ଼ିଂ ଓ ବୁଇମାଛ । ଏହି ମଧ୍ୟ ଘାସଫଡ଼ିଂ ଟ୍ରାକିଯାଲତତ୍ତ୍ଵ ଏବଂ ବୁଇମାଛ ଫୁଲକାର ମଧ୍ୟମେ ଶ୍ଵସନେର ଗାସୀୟ ବିନିମୟ ଘଟାଯ ।

ବୁଝି ମାହେର ପ୍ରଧାନ ଶ୍ଵସନ ଅଜା ଫୁଲକା । ଏଦେର ଗଲବିଲେର ଦୁଃଖାହେ  
ଅବସ୍ଥିତ ଦୁଟି ଫୁଲକା ପ୍ରକୋଷ୍ଠେର ପ୍ରତିଟିତେ ଚାରଟି କରେ ମୋଟ ଚାରଜୋଡ଼  
ଫୁଲକା ବିଦ୍ୟମାନ । ପ୍ରତିଟି ଫୁଲକା ପ୍ରକୋଷ୍ଠ କାନ୍କୁଯା ନାମକ ଅଞ୍ଚିତପାତ  
ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଥାକେ । ଗଲବିଲେର ପାର୍ଶ୍ଵପାଟୀରେ ପାଚଜୋଡ଼ ଫୁଲକାହିନ୍ତି ଥାକେ  
ଏ ଛିନ୍ଗଲୋ ଦିଯେ ଗଲବିଲ ପାଶେର ଫୁଲକା ପ୍ରକୋଷ୍ଠେର ସାଥେ ଯୁକ୍ତ ଥାକେ  
ଅପରଦିକେ ଘାସଫଢ଼ିଂ ଏର ଟ୍ରାକିଯାଲତରେ ଦଶଜୋଡ଼ ଫୁଲକା ଛିନ୍ତି ଥାକେ ଯ  
ଦେଖେଲୁ ଦୁଇ ପାଶ୍ଚୟ ଟ୍ରାକ୍ କ୍ଷୟ ଏବଂ କ୍ରପାତିକା ଦ୍ୱାରା ଲିଯାଇଲିବା କ୍ଷୟ ।

পেছের দুর্গাশে উপুত্ত হয় এবং কাটবা বারা প্রয়োজন হয়।  
 বুইমাছের ফুলকা ফিলামেন্ট এ যে প্লেট থাকে তা এপিথেলিয়াম এ  
 আবৃত এবং এর ভেতর রক্তনালিকার কৈশিকজালিকা বিস্তৃত থাকে  
 অন্যদিকে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের ট্রাকিওল নালিসমূহ দেহকোষের সারিধৈ  
 আসে এবং গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে, যেখানে বুইমাছ গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে  
 রক্তনালির মাধ্যমে। বুইমাছের বায়ুথলি বা পটকা পৌষ্টিকনালীর পৃষ্ঠী  
 প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং পানিতে অঙ্গজনের ঘাটতি দেখ  
 দিলে বায়ুথলিতে বিদ্যুমান গ্যাস স্ফসন কাজে ব্যবহৃত হয়। অপরপক্ষে  
 ঘাসফড়িং এর বায়ুথলি ট্রাকিয়ার সাথে সরাসরিযুক্ত যা বাতাস জমা রাখে  
 এবং শসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

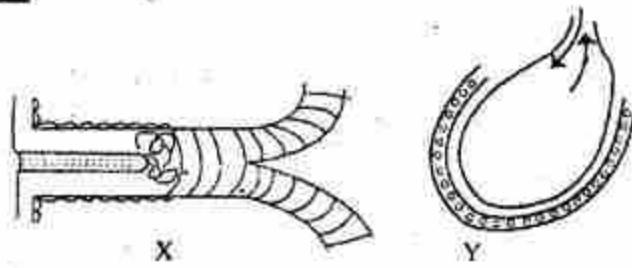
কাজেই ঘাসফড়িং ও বুইমাছ দুইটি ভিন্ন ধরনের শ্বসন অঙ্গের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় করে থাকে। মাছ পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্রহণ করায়। ফুলকার গঠন-প্রকৃতি এক রকম। আবার ঘাসফড়িং বায়ু থেকে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায় ট্রাকিয়াল তন্ত্র নামে ভিন্ন রকমের নালিকাতন্ত্রের মাধ্যমে।

**প্রমাণ ৭** জীববিজ্ঞান শিক্ষক ক্লাসে পাঠ্যসূচিতত্ত্ব একটি পতঙ্গের শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলি পড়তে গিয়ে বললেন যে, এদের রেচন অঙ্গটি অনেকগুলো সৃষ্টি নালিকা দ্বারা গঠিত। দর্শন অঙ্গটি আলোর ভিন্নতার ওপর ভিন্ন ভিন্ন প্রতিবিষ্ট সৃষ্টি করতে সক্ষম।

প্রতিফলিত রশ্মি গ্রহণ করে প্রতিবিষ্ট গঠন করে। তির্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোক রশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামে প্রতিবিষ্ট অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়।

সুতরাং বলা যায় ঘাসফড়িং আলোর তীব্রতা পরিবর্তনের সাথে সাথে দর্শন কৌশলও পরিবর্তন করে।

**প্রমাণ ৮**



বিলো ২০১৫/

ক. নেমাটোসিস্ট কী?

১

ব. লুপিং চলন বলতে কী বোঝায়?

২

গ. উদ্বিপকে উল্লিখিত শিক্ষকের প্রথম উক্তিটির গঠন বিন্যাস উল্লেখ করো।

৩

ঘ. উদ্বিপক অনুযায়ী শিক্ষকের দ্বিতীয় উক্তিটির যথার্থতা যাচাই করো।

৪

### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হাইড্রার নিডোরাস্ট কোষের অভ্যন্তরস্থ গহ্বর ও সূত্রক্যুন্ত থলেটিই হলো নেমাটোসিস্ট।

**খ** হাইড্রা লুপ গঠনের মাধ্যমে যে চলন সম্পন্ন করে তাকে লুপিং চলন বলা হয়। অধিক দূরত্ব অতিক্রম করার জন্য হাইড্রা এই চলন সম্পন্ন করে। এ পদ্ধতিতে, হাইড্রা প্রথমে কর্ষিকার উপরে ভর করে সোজা হয়ে দাঢ়ায়। অতঃপর গমন পথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকা দ্বারা চলন তল স্পর্শ করে এবং লুপ গঠন করে। এভাবে ধীর গতিতে হাইড্রা দেহকে সামনে এগিয়ে নিয়ে যায়।

**গ** উদ্বিপকের শিক্ষকের প্রথম উক্তিতে ঘাসফড়িং এর রেচন অঙ্গের কথা বলা হয়েছে। ঘাসফড়িং এর প্রধান রেচন অঙ্গ হলো ম্যালপিজিয়ান নালিকা।

মধ্য ও পশ্চাত পৌষ্টিকনালির সংযোগস্থলে সুব্যবস্থার মতো হলুদ রং এর নালিগুলো গুচ্ছকারে অবস্থান করে। এরা আকারে শুল্ক বেলনাকার কুকুলীকৃত এবং মুক্ত প্রান্তবন্ধ। মুক্ত প্রান্তগুলো হিমোসিলে, নালির অন্যপ্রাত পৌষ্টিকনালির গহ্বরে পাকস্থলী ও অন্তরের সংযোগস্থলে উন্মুক্ত হয়। এসব নালিকার প্রাচীর একন্তরী কোষ দ্বারা গঠিত যারা বাহ্যিকভাবে ভিত্তি পর্দা ও ভেতরের দিকে অসংখ্য মাইক্রোভিলাই দ্বারা আবৃত। মাইক্রোভিলাইগুলো সম্পূর্ণভাবে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গঠন ত্বাশ বর্জন তৈরি করে। নালিকাগুলো নিজে ততটা নড়নক্ষম নয় বরং হিমোসিলে হিমোলিম্ফের আল্ডোলনে এরা রেচন সম্পন্ন করে থাকে।

**ঘ** উদ্বিপকে উল্লিখিত শিক্ষকের দ্বিতীয় উক্তিতে ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশল অর্থাৎ আলোর ভিন্নতার ভিন্ন ভিন্ন প্রতিবিষ্ট গঠনের কথা বলা হয়েছে।

আলোর তীব্রতা পরিবর্তনে ঘাসফড়িং তার দর্শন কৌশল পরিবর্তন করে। ঘাসফড়িং মৃদু আলোয় সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোয় অ্যাপজিশন প্রতিবিষ্ট গঠন করে, দর্শন সম্পন্ন করে। সুপারপজিশন পদ্ধতিতে মৃদু আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অন্বৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্রিয়ক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অন্বৃত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ছাড়াও পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়া থেকে আগত রশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্টগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোষের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারিদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি করে। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লম্বভাবে

ক. অমরা হলো দ্রুণীয় ও মাতৃকলায় চাকতির মতো গঠন, যা ফিটাস ও মাতৃদেহে বিভিন্ন পদার্থের আদান-প্রদান নিয়ন্ত্রণ করে।

**খ** পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে সবচেয়ে বেশি হরমোন নিঃসৃত হয় এবং এ গ্রন্থি অন্যান্য সকল গ্রন্থির হরমোন নিঃসৃত নিয়ন্ত্রণ করে বলে এ গ্রন্থিকে প্রভুগ্রন্থি বলা হয়।

**ঘ** উদ্বিপকে উল্লিখিত X অঙ্গটি হলো ট্রাকিয়া যা ঘাসফড়িং এর প্রধান শ্বসন অঙ্গ এবং Y অঙ্গটি হলো অ্যালভিওলাস যা মানুষের শ্বসনতন্ত্রের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। অঙ্গ দুইটি ভিন্ন প্রাণীর হলেও এদের গঠনগত বেশ কিছু মিল ও অমিল রয়েছে। ট্রাকিয়া স্থিতিস্থাপক, বহিত্তুকের অন্তঃপ্রবর্ধক হিসেবে গঠিত, বৃপ্তারমতো উজ্জ্বল এবং দেহে জালিকাকারে বিস্তৃত। অপরদিকে ফুসফুসে বিদ্যমান অ্যালভিওলাস স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত ও কৈশিকজালিকা সম্মুখ প্রকোষ্ঠের মতো। ট্রাকিয়ার প্রাচীর তিনটি স্তরে গঠিত যথা ইন্টিমা, এপিথেলিয়াম ও ভিত্তি ফিলি। অ্যালভিওলাসের প্রাচীর দ্বিতীয়বিশিষ্ট অত্যন্ত পাতলা এবং এতে কোলাজেন ও ইলাস্টিক তন্তু রয়েছে। ট্রাকিয়ার অভ্যন্তরস্থ গহ্বর বায়ু দ্বারা পূর্ণ থাকে এবং অ্যালভিওলাসের অভ্যন্তরস্থ গহ্বর বায়ু দ্বারা পূর্ণ থাকে।

**ঘ** উদ্বিপকে উল্লিখিত 'X' অঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশ ট্রাকিয়া এবং 'Y' অঙ্গটি হলো মানুষের শ্বসন তন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশ অ্যালভিওলাস। উল্লিখিত অঙ্গ দুটি ভিন্ন প্রাণীতে বিদ্যমান থাকলেও এ দুইটি অঙ্গ প্রাণীদেহে একই রকম কাজ ভিন্নভাবে সম্পন্ন করে। ট্রাকিয়া ও অ্যালভিওলাস দুইটি ভিন্ন প্রাণীর শ্বসনতন্ত্রের অংশ হওয়ায় এরা শ্বসনে সহায়তা করে। ঘাসফড়িং এর বক্ষ ও উদরীয় পেশির প্রসারণের ফলে দেহব্যক্তিগুলোর প্রসারণ ঘটে এবং ট্রাকিয়ার অভ্যন্তরের আয়তন বৃদ্ধি পায়। এ সময় শ্বাসরন্ত্রের মাধ্যমে  $O_2$  সহ বায়ু দ্রুত ট্রাকিয়াতে প্রবেশ করে এবং ট্রাকিওল রসে  $O_2$  বিমুক্ত করে। ফলে ট্রাকিওল রস থেকে  $O_2$  ব্যাপনের মাধ্যমে দেহকোষে পৌছায়। আবার নিঃশ্বাসের সময় ট্রাকিয়া সংকুচিত হয় ফলে  $CO_2$  সম্মুখ বায়ু শ্বাসরন্ত্র দিয়ে দ্রুত বের হয়ে যায়। অপরদিকে মানুষের ক্ষেত্রে প্রশ্বাসের মাধ্যমে আগত বাতাস অ্যালভিওলাসে পৌছালে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় তা রক্তে প্রবেশ করে। ফলে দেহকোষে  $O_2$  পৌছায়। আবার নিঃশ্বাসের সময় বায়ুচাপ কম থাকায়  $CO_2$  রক্ত থেকে অ্যালভিওলাসে প্রবেশ করে যা পরবর্তীতে ফুসফুসের মাধ্যমে দেহের বাইরে বের হয়ে যায়। তাই বলা যায়, দুইটি অঙ্গ দুইটি ভিন্ন প্রাণীতে একই কাজ ভিন্নবৃপ্তে সম্পন্ন করে।

প্রশ্ন ▶ ৯ শিক্ষক ক্লাসে প্রতীক প্রাণী হাইড্রার বহিঃত্তুক ও অন্তঃত্তুকের বিভিন্ন কোষের বর্ণনা দিয়ে বললেন, “প্রতিটি কোষ ভিন্ন ভিন্ন কাজ করে। যেমন— শিকার ধরা, পরিপাক, প্রতিরক্ষা, সংবেদন গ্রহণ ইত্যাদি।”

।/দি. বো. ২০১৭/

- ক. ওমাটিডিয়াম কী? ১  
 খ. হাইড্রাকে হিস্তরী প্রাণী বলা হয় কেন? ২  
 গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিকার ধরার কাজে জড়িত কোষের গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিকার ধরার কাজে জড়িত কোষসমূহের মধ্যে শ্রম বন্টন পরিলক্ষিত হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িং এর পুঁজাক্ষীর দর্শনের গঠন ও কার্যকরী একককে ওমাটিডিয়াম বলে।

খ. ড্রুগাবস্থার হিস্তরী প্রাণীদের দেহপ্রাচীরের কোষগুলো কেবল একেভাবে ও এভোডার্ম নামক দুটি নির্দিষ্ট স্তরে বিন্যস্ত থাকে। এছাড়া দু’স্তরের মাঝখানে মেসোগ্লিয়া নামক অকোষীয় জেলির ন্যায় একটি স্তর থাকে। এসব বৈশিষ্ট্যগুলো *Hydra*-এর মধ্যে বিদ্যমান থাকায় একে হিস্তরী প্রাণী বলা হয়।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিকার ধরার কাজে ব্যবহৃত কোষটি হলো *Hydra*-র নিডোসাইট কোষ। প্রতিটি নিডোসাইট হিস্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গালু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহ্বর ও সূত্রকযুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহ্বরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল, হিপনোট্রিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকৃতি থলের সরু সমূখ্য প্রাপ্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কাঁটাগুলো বার্বিল নামে পরিচিত। দ্বারাবিক অবস্থায় সূত্রকৃতি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রাপ্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে পাঁচানো সূত্রকৃতি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রাপ্তে ল্যাসো নামের একটি প্রাঁচানো সূত্র থাকে।

ঘ. হাইড্রার ক্ষেত্রে উদ্বীপকে উল্লিখিত বিভিন্ন কাজ যেমন, শিকার ধরা, পরিপাক, প্রতিরক্ষা, সংবেদন গ্রহণ ইত্যাদি বিভিন্ন কোষের মাধ্যমে সংঘটিত হয়ে থাকে। উচ্চ শ্রেণির প্রাণীতে প্রকৃত কলায় গঠিত। বিভিন্ন তন্ত্রের মাধ্যমে প্রাণীর পরিপাক, শ্বসন, রেচন ইত্যাদি সংঘটিত হয়। কিন্তু হাইড্রার মতো নিম্ন শ্রেণির বহুকোষীয় প্রাণীতে প্রকৃত কলা গঠিত হয় না। সুগঠিত তন্ত্রও তৈরি হয় না। তাই এদের দেহের যাবতীয় শারীরবৃত্তীয় কাজ কোষীয় শ্রমবল্টনের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। হাইড্রার বিভিন্ন ধরনের কোষ বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ করে থাকে। পেশি আবরণী কোষ দেহের সাধারণ আবরণ তৈরি করে। এরা মুখছিদ্র খোলা ও বন্ধ করতে স্কিক্টারের কাজ করে। পেশি আবরণী কোষের ফ্লাজেলাযুক্ত কোষ সিলেন্টেরণে পানিস্তোত্র সৃষ্টি করে খাদ্য গ্রহণ, পরিপাক, শ্বসন ও রেচনে সহায়তা করে। এছাড়া এটি সংকোচন প্রস্তাবনের মাধ্যমে চলন, শিকার ধরার কাজে অংশগ্রহণ করে। নিডোসাইট কোষ শিকার ধরা, চলন ও আঘাতক্ষার কাজ সম্পাদন করে। ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ মুকুল ও জননাঙ্গ সৃষ্টি করে এবং দেহের প্রয়োজনে সব ধরনের কোষ সৃষ্টি করে। সংবেদী ও স্নায়ুকোষ পরিবেশ হতে সংবেদী গ্রহণ ও উদ্বীপনা দ্বারা প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। পুষ্টিকোষ খাদ্য পরিপাক করে। গ্রন্থিকোষ এনজাইম ও আঠালো পদার্থ ক্ররণ করে কোনো স্থানে অবস্থান ও চলনে ভূমিকা রাখে। খাদ্য গলাধরন ও বহিঃকোষীয় পরিপাকেও এদের গুরুত্ব রয়েছে। জননকোষ প্রজননের মাধ্যমে বংশবিস্তারে সাহায্য করে।

কাজেই প্রকৃত কলা, তন্ত্র গঠিত না হলেও *Hydra*-এর যাবতীয় শারীরবৃত্তীয় কাজ শ্রমবল্টনের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ▶ ১০ সবুজ বর্ণের এক ধরনের ফড়িং কৃষক আনোয়ার এর ক্ষেত্রে সবজি খেয়ে ফেলে। অন্তু মুখোপাজা প্রাণী সবজির নরম অংশ কাটিতে ও খাদ্য গ্রহণের পর হজমে বেশ অভ্যন্ত। //দি. বো. ২০১৬/

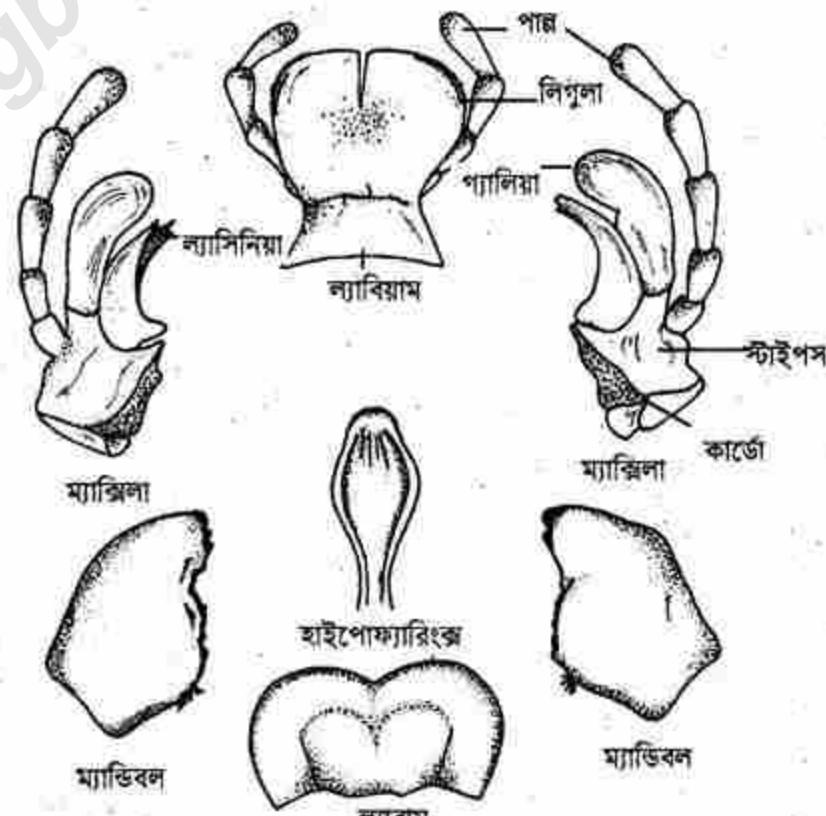
- ক. ঘাসফড়িংয়ের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো। ১  
 খ. ওমাটিডিয়াম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. ‘সবজি পাতা কেটে ফেলার সঙ্গে’ সম্পর্কিত উপাজগুলোর চিহ্নিত চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. ‘প্রাণীটির পরিপাকতন্ত্র সবজি হজমে বেশ অভ্যন্ত’— উদ্বীপকের আলোকে উত্তীটি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িং-এর বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Poekilocerus pictus*।

খ. পুঁজাক্ষি বা যৌগিক চক্ষুর একককে ওমাটিডিয়াম বলে। এটি আকৃতির দিক দিয়ে সাধারণ চক্ষু থেকে আলাদা ধরনের। এটি ওমাটিডিয়াম, কর্ণিয়া, কর্ণিয়াজেন কোষ, কোগ কোষ, ক্রিস্টালাইন কোগ, আইরিশ পিগমেন্ট আবরণ, র্যাবডোম, রেচিনুলার কোষ, রেচিনুলার আবরণ, ভিত্তি পর্দা ও স্নায়ুতন্ত্র নিয়ে গঠিত।

গ. উদ্বীপকে বর্ণিত আনোয়ারের সবজি ক্ষেত্রে সবজি পাতা কেটে ফেলার সাথে ঘাসফড়িং-এর মুখোপাজা সম্পর্কিত। ঘাসফড়িং-এর মুখোপাজ যেসব অংশের সমন্বয়ে গঠিত তাদের মধ্যে মুখছিদ্রের সামনে একটি বুলন্ত পাতলা পাতের মতো অঙ্গ রয়েছে যাকে ল্যাব্রাম বলে। এটি উদ্বেষ্ট নামেও পরিচিত। মুখছিদ্রের প্রতি পার্শ্বে একটি করে মোট এক জোড়া শক্ত দাঁতযুক্ত উপাজ ম্যান্ডিবল রয়েছে। এটি খাদ্যকে ধরতে ও কাটতে সাহায্য করে। ম্যান্ডিবলের পেছনের দিকে একজোড়া ম্যাক্রিলা থাকে। প্রতিটি ম্যাক্রিলা কয়েকটি খণ্ডে বিভক্ত। যথা: সাবমেন্টাম, মেন্টাম ও প্রিমেন্টাম। ল্যাব্রামের ঠিক নিচে মুখগহ্বরের মেন্টামের সাথে হাইপোফ্যারিং নামক উপজিহ্বা রয়েছে।



চিত্র: ঘাসফড়িং এর মুখোপাজা

ঘ. উদ্বীপকের প্রাণিটি হলো ঘাসফড়িং। এরা ঘাস বা সবজি খেয়ে জীবন ধারণ করে। ‘প্রাণিটির পরিপাকতন্ত্র সবজি হজমে বেশ অভ্যন্ত’ উত্তীটি সঠিক যা খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া বর্ণনার মাধ্যমে বিশ্লেষণ করা সম্ভব। ঘাসফড়িং তার সমূখ্য পা দিয়ে ঘাস তথা সবজি পাতা ধরে এবং ল্যাব্রাম ও ল্যাবিয়ামের সহায়তায় তা মুখগহ্বরের মধ্যে নেয়। পরবর্তীতে ম্যান্ডিবল ও ম্যাক্রিলা দিয়ে খাদ্যবস্তু চর্বণ ও পেষণ করে। চর্বিত খাদ্য লালারসের সাথে মিশে পিছিল হয় এবং খুব সহজেই গলবিলে প্রবেশ করে। সেখান থেকে খাদ্য ক্রপে গিয়ে জমা হয়। ক্রপ থেকে তা ধীরে

ধীরে গিজার্ডে প্রবেশ করে। গিজার্ডে এই খাদ্য পুনরায় পেষিত ও চূণবিচূর্ণ হয়। স্টোমেডিয়ামের কার্ডিয়াক ভালভ ছাঁকুনির কাজ করে নিয়ন্ত্রিতভাবে গিজার্ডে জীর্ণ খাদ্যবস্তুকে মেসেন্টেরনে তথা পাকস্থলিতে প্রেরণ করে। পাকস্থলীর দেয়ালের প্রত্বি এবং হেপাটিক সিকা থেকে নিঃসৃত বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক, যেমন-লাইপেজ, জ্যাকটেজ, প্রোটিয়েজ, ট্রিপসিন, ইরেপসিন ইত্যাদি ছাঁকা খাদ্য পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। পরিপাককৃত খাদ্য মধ্য পোষ্টিকনালির দেয়ালে ও ইলিয়ামে শোষিত হয় এবং অপাচিত ও অবশিষ্ট খাদ্য মল হিসেবে পায়ুপথে বের হয়ে আসে।

সুতরাং দেখা যায় যে, ঘাসফড়ি-এর পরিপাকতন্ত্র স্বাভাবিকভাবেই অতিসহজে সবজি হজম করে থাকে যা উত্তিতে সমর্থন করে।

**প্রমাণ ১১** ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক টাকি মাছের ব্যবচ্ছেদ করে বক্ষ অংশের একটি বিশেষ স্পন্দনশীল অংশ দেখিয়ে ছাত্র-ছাত্রীদের বললেন, “এটি সংবহনের কেন্দ্রবিন্দু যা একটি চক্রে সংবহন সম্পন্ন করলেও মানুষের ক্ষেত্রে তা দুইটি চক্রে সম্পন্ন হয়।” /ক্ল. নং ২০১০/

- ক. শ্রেণিবিন্যাস কী? ১
- খ. ছিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অংশটির সচিত্র গঠন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত সংবহন দুটির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জীবের পারস্পরিক সম্পর্ক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে এদেরকে দলভুক্ত করার পদ্ধতিই হলো শ্রেণিবিন্যাস।

**খ** নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুসারে কোনো জীবের নামকরণে প্রথমে ‘গণ’ নাম এবং পরে ‘প্রজাতি’ নাম প্রয়োগ করে দুই শব্দের সমন্বয়ে যে নামকরণ করা হয় তাকে ছিপদ নামকরণ বলে। এক্ষেত্রে শব্দস্থল হবে ল্যাটিন বা বৃপ্তান্তরিত ল্যাটিন। যেমন: মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens*. এক্ষেত্রে প্রথম শব্দটি গণ এবং দ্বিতীয় শব্দটি প্রজাতি নির্দেশ করে।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অংশটি হলো টাকি মাছের হৃৎপিণ্ড।

সুজনশীল ১২ এর ‘গ’ নং প্রশ্নের দেখো।

**ঘ** উদ্বীপকে টাকি মাছের ও মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্রের কথা বলা হয়েছে।

সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করতে রক্ত যদি একবার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে তখন একে একচক্রীয় বা এক বর্তনী রক্ত সংবহনতন্ত্র বলে। আবার সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করতে রক্ত যদি দু'বার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে তখন একে দ্বিচক্রীয় বা দ্বিবর্তনী রক্ত সংবহনতন্ত্র বলে।

টাকি মাছের রক্ত সংবহনতন্ত্র লক্ষ করলে দেখা যায় যে, মাছের হৃৎপিণ্ড থেকে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত প্রথমে ফুলকায় যায়। ফুলকায়  $CO_2$  ত্যাগের পর রক্ত  $O_2$  সমৃদ্ধ হয়। এই রক্ত সমগ্র দেহ পরিভ্রমণপূর্বক কোষে  $O_2$  সরবরাহ করে এবং কোষে উৎপন্ন  $CO_2$  গ্রহণপূর্বক পুনরায় হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। দেখা যাচ্ছে, রক্ত টাকি মাছের সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করতে একবার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। তাই এই উত্তিতে এক চক্রীয় সংবহনতন্ত্র বলা হয়।

মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্র লক্ষ করলে দেখা যায় যে ক্রমাগত সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে মানুষের হৃৎপিণ্ড সারা দেহ থেকে রক্ত সংগ্রহ করে তা হৃৎপিণ্ডের বিভিন্ন প্রকোষ্ঠ হয়ে অবশেষে আবার সমস্ত দেহে ছড়িয়ে পড়ে। হৃৎপিণ্ডের প্রসারণ বা ডায়াস্টোলের সময় দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে রক্ত মহাশিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে। আবার হৃৎপিণ্ডের সংকোচন বা সিস্টোলের সময় হৃৎপিণ্ড থেকে রক্ত মহাশয়নির মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাইরে সঞ্চালিত হয়। এভাবে হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে। রক্ত মানুষের সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করতে দু'বার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। তাই এই উত্তিতে দ্বিচক্রীয় রক্ত সংবহনতন্ত্র বলা হয়।

**প্রমাণ ১২** শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে বুইমাছের ব্যবচ্ছেদপূর্বক সংকোচন প্রসারণশীল বিশেষ একটি অংশকে দেখিয়ে বললেন— এটি রক্ত সংবহনের প্রাণকেন্দ্র। তিনি আরও বললেন— “মাছের ক্ষেত্রে এই সংবহন প্রক্রিয়াটি এক চক্রীয় প্রকৃতির।” /ক্ল. নং ২০১০/

ক. রিওট্যাক্সিস কী?

খ. ইমপ্ল্যান্টেশন বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অংশটির চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের শেষ উত্তিতে বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** প্রবাহমান পানির প্রতি প্রাণীর সাড়া প্রদানের প্রক্রিয়াই হলো রিওট্যাক্সিস।

**খ** নিষেকের পর ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগেট ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থার জরায়ুর এভোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় তাকে ইমপ্ল্যান্টেশন বলে। ইমপ্ল্যান্টেশন এর ফলেই গর্ভধারণ সম্ভব হয়। এভোমেট্রিয়াম এ সংলগ্ন থাকা অবস্থায়ই ভ্রূণ গঠিত হয় এবং ভ্রূণ পরিবর্তিত ও পরিবর্ধিত হয়ে মানব শিশুতে পরিণত হয়।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অংশটি হলো বুইমাছের হৃৎপিণ্ড। এটি সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত সংবহন করে থাকে।



চিত্র: বুই মাছের হৃৎপিণ্ড

বুইমাছের হৃৎপিণ্ড অলিন্ড ও নিলয়-নামক দুই প্রকোষ্ঠ নিয়ে গঠিত। এছাড়া সাইনাস ভেনোসাস নামক একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে। অলিন্ড হলো পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট বৃত্তম প্রকোষ্ঠ। এটি একদিকে সাইনাস ভেনোসাস, অন্যদিকে নিলয়ের সাথে যুক্ত। নিলয় পুরু মাংসের প্রাচীর বিশিষ্ট প্রকোষ্ঠ। নিলয়ের সমূবে বাস্তব আটারিওসাস নামের একটি গঠন দেখা যায়, যা মূলত অজীর্ণ ধমনির স্ফীত হওয়া গোড়া বা মূল। বুইমাছের উপপ্রকোষ্ঠ ও প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোজনস্থলের ছিদ্রে কপাটিকা থাকে। কপাটিকাগুলো হলো—

- i. সাইনাস ভেনোসাস ও অলিন্দের মাঝের ছিদ্রপথে থাকে সাইনো-অ্যাট্রিয়াল কপাটিকা।
- ii. অলিন্ড ও নিলয় মাঝে অবস্থিত ছিদ্রপথে রয়েছে অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার কপাটিকা।
- iii. নিলয় ও বাস্তব আণ্টোর মাঝে অবস্থান করে ভেন্ট্রিকুলো-বাস্তব কপাটিকা।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের শেষ উত্তিতে বুইমাছের রক্তসংবহনের প্রকৃতির কথা বলা হয়েছে।

সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে বুইমাছের হৃৎপিণ্ড একটি নিদিষ্ট দিকে রক্ত পরিভ্রমণ করে। কপাটিকাসমূহের নিয়ন্ত্রণের ফলে হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠগুলোর মধ্যে রক্ত সংবহনের একমুখ্যতা দেখা যায় এবং এ ধরনের হৃৎপিণ্ডকে একচক্র হৃৎপিণ্ড বলে। এ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় বলে বুইমাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে।

বুইমাছের হৃৎপিণ্ডের সাইনাস ভেনোসাস হতে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত অলিন্ড হয়ে নিজেয়ে প্রবেশ করে এবং নিলয় হতে তা বাস্তব আণ্টোয় বাহিত হয়। এক্ষেত্রে প্রতিটি প্রকোষ্ঠে উপপ্রকোষ্ঠের সংযোজন স্থলে যে কপাটিকা থাকে তা রক্তের একদিকে চলাচল নিশ্চিত করে ও বিপরীতগামীভাবে বাধা দেয়। তাই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পেছন হতে সামনের দিকে শুধু একমুখী হয়ে চলাচল করে। এজন্যই শিক্ষক এ ধরনের প্রবাহকে একচক্রীয় প্রকৃতির রক্তপ্রবাহ বলেছেন।

- প্রশ্ন ▶ ১৫ কৃষিবিদ সামাদ সাহেব ফসলের জন্য স্ফুতিকর একটি পোকার আলোক সংবেদী অঙ্গ দেবিয়ে বললেন এটি স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট সৃষ্টিকারী অসংখ্য কার্যকরী একক নিয়ে গঠিত। /ক্র. নং ২০১৬/ক.  
 ক. উপযোজন কী? ১  
 খ. ট্রাইজেমিনালকে মিশ্র মায়া বলা হয় কেন? ২  
 গ. উদ্বীপকে উলিখিত অঙ্গের লম্বচেদের চিহ্নিত চিত্র দাও। ৩  
 ঘ. উলিখিত প্রতিবিষ্ট তৈরির ভিন্নতা আলোর প্রাচুর্যের ওপর নির্ভর করে— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. দশনীয় বন্ত ও মধ্যবর্তী দূরত্ব অপরিবর্তিত রেখে বিভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত বন্তকে স্পষ্টভাবে দেখার জন্য চোখে যে বিশেষ ধরনের পরিবর্তন ঘটে তাই হলো উপযোজন।

খ. যখন কোন মায়া এক সাথে সংবেদী ও চেষ্টীয় উভয় মায়ার কার্যবলি সাধন করে তখন তাকে মিশ্র মায়া বলে। ট্রাইজেমিনাল মায়াকে মিশ্র মায়া বলা হয় কারণ, মেডুলা অবলংগাটার অন্ত-পার্শ্বদেশ থেকে স্পষ্ট এ মায়া তিনটি শাখায় বিভক্ত। যথা : অপথ্যালমিক, ম্যাক্সিলারি এবং ম্যান্ডিবুলার। এদের মধ্যে অপথ্যালমিক ও ম্যাক্সিলারি সংবেদী প্রকৃতির এবং ম্যান্ডিবুলার একই সাথে সজ্ঞাবাহী ও চেষ্টীয় মায়া হিসেবে কাজ করে। তাই ট্রাইজেমিনালকে মিশ্র মায়া বলে।

গ. উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এর প্রধান আলোকসংবেদী অঙ্গের দর্শন একক হলো ওমাটিডিয়াম। নিচে এর লম্বচেদের চিহ্নিত চিত্র দেয়া হলো :



চিত্র: ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের লম্বচেদ

ঘ. উদ্বীপকে উলিখিত স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে। কারণ উদ্বীপকের পোকাটি হলো ঘাসফড়িং যার দর্শন একক ওমাটিডিয়ামে আলোর প্রাচুর্যের পার্থক্যে কিছু পরিবর্তন ঘটে। তীব্র আলোতে এর আইরিশ আবরণী ও রেটিনুলার আবরণী অবিচ্ছিন্নভাবে প্রসারিত হয়ে কর্ণিয়াজেন কোষ ও ক্রিস্টালাইন কোন কোষগুলোকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম পরম্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এ অবস্থায় দশনীয় বন্তর কোন বিন্দু থেকে আগত কেবল উলিখিত আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে। কিন্তু এ বিন্দু থেকে আগত তরিক আলোকরশ্মি পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে কর্ণিয়া তেদ করলেই আইরিশ ও রেটিনুল অবিচ্ছিন্ন আবরণী কর্তৃক শোষিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বন্তর ভিন্ন ভিন্ন অংশের পৃথক

ও সুস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট গঠিত হয়। তীব্র বা উজ্জ্বল আলোর এ ধরনের দর্শন কোশলই অ্যাপজিশন নামে পরিচিত।

পক্ষান্তরে মন্দু বা স্তিমিত আলোয় রেটিনুল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকোচিত হয়ে থাক্কামে ভিত্তি পদ্মা ও কর্ণিয়ার দিকে অগ্রসারিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অধিকাংশ অংশ অন্তর্ভুক্ত হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় দশনীয় বন্তর কোন বিন্দু থেকে আগত উলিখিত রশ্মিগুলো নির্দিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার মধ্যে দিয়ে সরাসরি র্যাবড়োমে পৌছায়। কিন্তু এ বিন্দু থেকে আগত তীর্যক রশ্মিগুলো পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং অন্য র্যাবড়োমে পৌছায়। ফলে কোন একটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বন্তর একাধিক বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি প্রতিত হয়ে একটি র্যাবড়োমে পৌছায় এবং সম্পূর্ণ বন্তুটির একটি অস্পষ্ট সামগ্রিক ও বাপসা প্রতিবিষ্ট গঠিত হয়। স্তিমিত আলোর এ ধরনের দর্শন কোশল সুপার পজিশন নামে পরিচিত।

তাই বলা যায়, উপরোক্ত দুই প্রকার প্রতিবিষ্ট গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে।

### প্রশ্ন ▶ ১৬



/ক্র. নং ২০১৮/

- ক. প্রজাতি কী? ১  
 খ. প্লাটিপাসকে সংযোগকারী প্রাণী বলা হয় কেন? ২  
 গ. উদ্বীপকের আলোকে 'A' ও 'B' এর শ্রেণিভিত্তিক পার্থক্য লেখো। ৩  
 ঘ. 'B' এর প্রাকৃতিক সংরক্ষণে কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়? ৪  
 ঘৃন্তিসহ মতামত দাও। ৪

### ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্রজাতি হলো এমন একটি জীবগোষ্ঠী যারা নিজেদের মধ্যে যৌন মিলনে ও উর্বর সত্ত্বান উৎপাদনে সক্ষম, কিন্তু প্রায় অনুরূপ দৈহিক গঠন বিশিষ্ট নিকটতম জীবগোষ্ঠী হতে জননসূত্রে আলাদা।

খ. প্লাটিপাসের স্তনগ্রন্থি, চুল, ডায়াফ্রাম, একক অ্যাওটিক আর্চ ইত্যাদি বিদ্যমান থাকায় এটি Mammalia শ্রেণির অন্তর্গত। অপরদিকে এদের পেষ্টিগ্রাল গার্ডলে বড় কোরাকয়েড থাকায় এবং কুসুম-খোলসযুক্ত ডিম পাড়ায় এদেরকে Reptilia শ্রেণিতেও রাখা যায়। একই সাথে Mammalia এবং Reptilia শ্রেণির বৈশিষ্ট্য ধারণ করায় প্লাটিপাসকে সংযোগকারী প্রাণী বলা হয়।

ঘ. উদ্বীপকের 'A'-চিহ্নিত প্রাণীটি Chondrichthyes এবং 'B' চিহ্নিত প্রাণীটি Actinopterygii শ্রেণির অন্তর্গত। Chondrichthyes শ্রেণির অন্তর্গত হওয়ায় 'A' প্রাণীর অন্তর্কক্ষাল তরুণাস্থিময় এবং দেহ অসংখ্য কুসুম প্ল্যাকয়েড আইশে আবৃত। অপরদিকে Actinopterygii শ্রেণির প্রাণী হওয়ায় 'B' প্রাণীর অন্তর্কক্ষাল অস্থিময় এবং দেহ সাইক্লয়েড ও টিনয়েড আইশে আবৃত। 'A' প্রাণীর মাথার দু'পাশে ৫-৭ জোড়া ফুলকারন্ত্র থাকে কিন্তু 'B' প্রাণীর মাথার দুপাশে একটি করে ফুলকারন্ত্র থাকে যা কানকো দিয়ে আবৃত। এছাড়াও 'A' প্রাণীর লেজ হেটোরোসার্কাল অর্থাৎ পৌঁছিক পাখনার অংশ দুটি অসমান কিন্তু 'B' প্রাণীর লেজ হোমোসার্কাল ধরনের অর্থাৎ পৌঁছিক পাখনার অংশ দুটি সমান। 'B' প্রাণীতে পটকা আছে কিন্তু 'A' প্রাণীতে নেই।

ঘৃ. উদ্বীপকে উলিখিত প্রাণীটি হলো বুই মাছ। আবহাওয়া পরিবর্তনসহ মানবসৃষ্ট বিভিন্ন কারণে নদীতে বুই মাছের ডিম ছাড়ার হার বর্তমানে হ্রাস পাচ্ছে। তাই বুই মাছের জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ করা অপরিহার্য। এ মাছটি ইনসিটু ও এক্সিস্ট পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যেতে পারে। যে পরিবেশে মাছ বসবাস করে থাকে সে পরিবেশ বা আবাসস্থলকে সংরক্ষণ করে বা পুনরুন্মোহণ করে তাদের আদি পরিবেশ সৃষ্টি করা এবং সেই পরিবেশে রেখে সংরক্ষণ করা যায়। এ পদ্ধতি অনুসরণ করতে হলে মাছের অভ্যন্তরীণ এবং আবাসস্থলের উন্নয়ন করে মাছকে সংরক্ষণ করা যায়। কিন্তু এ পদ্ধতির অনেক সীমাবদ্ধতা

রয়েছে। এটা ব্যাবহুল, সময় সাপেক্ষ এবং বুকিপূর্ণ। অপরদিকে এ পদ্ধতিতে মাছ যে প্রাকৃতিক পরিবেশে থাকে সে পরিবেশ থেকে সরিয়ে এনে পুরু, হ্যাচারি বা অন্য কোনো স্থানে এর সংরক্ষণ করা হয়। তাছাড়া মাছের ডিম বা শুক্রাণুকে বিভিন্নভাবে দীর্ঘ মেয়াদে সংরক্ষণ করা যায়। বিলুপ্ত প্রায় ও বিপন্ন প্রজাতির মাছকে পুনরুদ্ধারে আমাদের দেশের জন্য আদর্শ কৌশল হলো এক্স-সিটু পদ্ধতির মাধ্যমে সংরক্ষণ করা। বৃত্ত ব্যাক বা জীবন্ত জিনব্যাক এবং ক্লয়োপ্রিজারডেশন এর মাধ্যমেও বুই জাতীয় মাছের প্রাকৃতিক সংরক্ষণ সম্ভব।

**প্রশ্ন** ১৫ সিলেবাসে অন্তর্ভুক্ত প্রাণিগতের সবচেয়ে বড় পর্বের প্রাণীটি সম্পর্কে শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে আলোচনা করলেন। এ সময় তিনি বললেন, প্রাণীটিতে যৌনস্বীরূপতা ও জীবনচক্রে দীর্ঘ বৃপ্তির প্রক্রিয়া বিদ্যমান।

সিলেবে ২০১৭/

- ক. পজাপাল কী? ১  
খ. হিমোসিল বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির প্রধান শ্বসন অঙ্গের গঠন বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীটির বৃপ্তির সম্পূর্ণ না অসম্পূর্ণ — যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পজাপাল হলো ঘাসফড়িংসহ কিন্তু আর্থিপোড প্রজাতি যারা দলবন্ধভাবে একস্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করতে পারে।

**খ** হিমোসিল বলতে এক ধরনের রক্তপূর্ণ গহ্বরকে বোঝায় যা ভূগীয় বিকাশের সময় প্রকৃত সিলোমের প্রাচীর ফেটে গিয়ে ব্রাস্টোসিলের সাথে একাকার হয়ে যায় এবং পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে এ সংযুক্ত গহ্বর পেরিটোনিয়ামে আবৃত থাকে না।

**গ** উদ্বীপকে ঘাসফড়িং এর কথা উল্লিখিত হয়েছে। ঘাসফড়িং এর প্রধান শ্বসন অঙ্গ মূলত স্পাইরাকল, ট্রাকিয়া, ট্রাকিওল ও ট্রাকিওল কোষ নিয়ে গঠিত। ঘাসফড়িং এর শ্বসন অঙ্গে দশ জোড়া স্পাইরাকল বিদ্যমান। এর মধ্যে দুজোড়া বক্ষীয় অংশে ও আটজোড়া উদরীয় অংশে অবস্থিত। এগুলো পেরিট্রিম নামক কাইটিন নির্মিত বেড় দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে। প্রতিটি স্পাইরাকল অ্যাট্রিয়াম নামক একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয় যা থেকে ট্রাকিয়া উৎপন্ন হয় এবং এই ট্রাকিয়া হল ঘাসফড়িং এর প্রধান শ্বসন অঙ্গ যা সারাদেহে জালিকাকারে বিস্তৃত। ট্রাকিয়া ডিভিলিন্স, এপিথেলিয়াম ও ইন্টিমা নামক তিনটি প্রাচীর নিয়ে গঠিত। ট্রাকিয়াগুলো অতি সূক্ষ্ম শাখায় বিভক্ত হয়ে বহুভূজাকৃতি বিশিষ্ট ট্রাকিওল কোষে পরিণত হয় এবং এই ট্রাকিওল কোষ থেকে কতগুলো সূক্ষ্ম ও সরু নালি বের হয়ে দেহ কোষের সংস্পর্শে আসে যা ট্রাকিওল নামে পরিচিত। উল্লিখিত অংশ নিয়েই মূলত ঘাসফড়িং এর শ্বসন অঙ্গ গঠিত।

**ঘ** উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণী অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর বৃপ্তির হল অসম্পূর্ণ বৃপ্তির। কারণ এদের অপরিণত নিষ্ক আংশিক পরিস্কৃটনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ ঘাসফড়িংয়ে বৃপ্তিরিত হয়। ঘাসফড়িং এর এ বৃপ্তিরে তিনটি ধাপ আছে: ডিম → নিষ্ক → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী। ডিম ফুটে যে তরুণ ঘাসফড়িং বৈরিয়ে আসে তাকে নিষ্ক বলে। নিষ্ক দেখতে অনেকটা পরিণত ঘাসফড়িং এর মতোই তবে এরা আকারে ছেট, ডানাবিহীন, মস্তক দেহের তুলনায় বড় এবং অসম্পূর্ণ প্রজনন তত্ত্ব সমৃদ্ধ। এই নিষ্ক বার বার খোলস মোচন করে এবং এ সময় এদের ডানা ও প্রজননতন্ত্র বিকশিত হয়। এভাবে খোলস মোচনের মাধ্যমে নিষ্ক থেকে আংশিক বৃপ্তিরে দ্বারা পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। তাই বলা যায় ঘাসফড়িং এর বৃপ্তির মূলত অসম্পূর্ণ বৃপ্তির অর্থাৎ এতে অসম্পূর্ণ ঘাসফড়িং (নিষ্ক) আংশিক বৃপ্তিরিত হয়ে সম্পূর্ণ পরিণত ঘাসফড়িং তৈরি হয়।

**প্রশ্ন** ১৬



সিলেবে ২০১৭/

ক. বহুরূপতা কী?

খ. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির প্রস্থানের চিহ্নিত চির অংকন করো।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত 'X' ও 'Y' অংশ দ্বারা সৃষ্টি ডিপ্লয়েড কোষের পরিস্কৃটনই প্রজাতির ধারাবাহিকতা রক্ষায় একমাত্র উপায় নয়— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো।

### ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একই প্রজাতির সদস্যদের জীবনচক্র সম্পূর্ণ ভিন্ন দুই বা ততোধিক শারীরিক গঠন প্রকাশ পাওয়াই হলো বহুরূপতা।

**খ** বাইরের পরিবেশের ঠাণ্ডা ও খাদ্যের অপ্রতুলতা মোকাবেলার জন্য ঘাসফড়িং এর ডিমের ভিতরে দ্রুণের বর্ধন কিছু সময়ের জন্য থেকে থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ। এর মাধ্যমে ডুণ নিজে প্রতিকূল পরিবেশে থাপ থাইয়ে নেয়। যখন পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় ও খাদ্যের প্রতুলতা বৃদ্ধি পায়, তখন ডিম ফুটে ছেটে ঘাসফড়িং বেরিয়ে আসে।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*।

সূজনশীল ১৮ এর 'গ' নং প্রশ্নের দেখো।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এখানে 'X' দ্বারা শুক্রাণয় এবং 'Y' দ্বারা ডিম্বাশয়কে বোঝানো হয়েছে। 'X' এবং 'Y' থেকে যথাক্রমে শুক্রাণ ও ডিম্বাশু সৃষ্টি হয়। খাদ্যের মিলনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড জাইগোট উৎপন্ন হয়। এটি হলো হাইড্রা যৌন জনন প্রক্রিয়া। এর মাধ্যমে হাইড্রা প্রজাতির ধারা বজায় রাখে। কিন্তু এই প্রক্রিয়াই একমাত্র প্রক্রিয়া নয়। হাইড্রা অবৈন জনন প্রক্রিয়ায়ও বাইড্রা বংশবৃদ্ধি করে।

যখন প্রকৃতিতে পর্যাপ্ত খাবার থাকে, বিশেষ করে গ্রীষ্মকালে হাইড্রা অবৈন জনন প্রক্রিয়ায় প্রজনন ঘটায়। মুকুলোদণ্ড একটি অবৈন জনন প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় মাতৃহাইড্রার দেহ থেকে একটি অপ্ত্য হাইড্রার সৃষ্টি হয়। মাতৃহাইড্রার দেহের ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দ্রুত বিভাজিত হয়ে একটি মুকুল সৃষ্টি করে, যা মূল দেহ থেকে পুষ্টি লাভ করে। পরবর্তীতে এটি মাতৃদেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে স্বাধীন জীবনযাপন করে। এছাড়া বিভাজন নামক অবৈন জনন প্রক্রিয়ায়ও হাইড্রা বংশবৃদ্ধি করে। হাইড্রার দেহ অণুদৈর্ঘ্য বা অনুপ্রস্থ বরাবর বিভাজিত হয়ে দুই বা ততোধিক নতুন হাইড্রার সৃষ্টি করে।

**প্রশ্ন** ১৭ অপু তার বন্ধু কমলের ন্যায় দুই মাছ থেকে পছন্দ করে, কিন্তু কৈ মাছ থেকে পছন্দ করে না। এক সময় প্রাকৃতিক জলাশয়ে প্রচুর পরিমাণে রুই মাছের পোনা পাওয়া গেলেও এখন তেমন পাওয়া যায় না।

সিলেবে ২০১৭/

ক. দুই মাছের শ্রেণির নাম লেখো।

খ. ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলতে কী বোঝায়?

গ. অপুর পছন্দের মাছটির বাহ্যিক গঠনের (সচিত্র) বর্ণনা দাও।

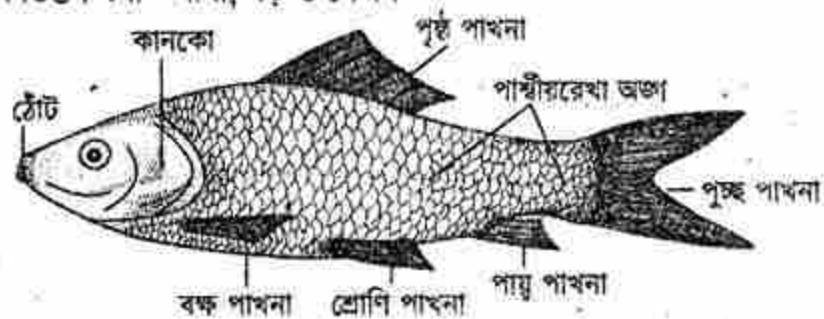
ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রথমোক্ত মাছটির পোনার উৎপাদন বৃদ্ধি প্রাকৃতিক জলাশয় সৃষ্টিভাবে সংরক্ষণেরই মাধ্যমে সম্ভব — ব্যাখ্যা করো।

### ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** দুই মাছের শ্রেণির নাম— *Actinopterygii*.

**খ** মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে।  $O_2$  যুক্ত রক্ত কবনও হৃৎপিণ্ডে আসে না। অধিকাংশ মাছে সংবহনের সময়ে  $O_2$  বিহীন রক্ত একবার হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকায় যায়, তথায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিয়ন ঘটিয়ে রক্ত  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সম্মুখ ও পশ্চাত্ত কার্ডিয়াল শিরাতন্ত্রের মাধ্যমে  $O_2$  বিহীন রক্ত আবার হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বলে।

১. অপূর পছন্দের মাছটি ছিল বুই। বুই মাছের দেহ মাতৃ আকৃতির। এর পিঠের দিকের রং হালকা কালো অথবা ছাই এবং পেটের দু'পাশে রূপালী সাদা। পূর্ণ বয়স্ক বুই মাছ সর্বোচ্চ এক মিটার পর্যন্ত লম্বা ও ২০-২৫ কেজি ওজনের হয়ে থাকে। এর দেহ বাহ্যিকভাবে তিটি অংশে বিভক্ত। যথা— মাথা, ধড় ও লেজ।



চিত্র: বুই মাছের বাহ্যিক গঠন

দেহের সম্মুখ প্রান্ত কানকোয়ার শেষ ভাগ পর্যন্ত মাথা। মাথার উপরিভাগ ক্রমশ উত্তল। মাথার অগ্রভাগে মাংসল ঠোট দ্বারা বেষ্টিত মুখছিদ্র বিদামান। এর চোয়ালে কোনো দাঁত নেই। পাশীয়ারেখার এক জোড়া পল্লবহীন বৃহদাকার চোখ থাকে। চোখের সামনে ও মুখের পেছনে এক জোড়া নাসা ছিদ্র থাকে। মাথার ডেতেরে চিরুনীর ঘতো চার জোড়া ফুলকা, দু'পাশে একটি করে বড় কানকো দ্বারা আবৃত থাকে। বুই মাছের কানকোয়ার শেষ ভাগ হতে পায় পর্যন্ত অংশটি ধড়। এটি দেহের মধ্যবর্তী প্রশস্ত অংশ। পুরো ধড় জুড়ে একটি রেখাকৃতি সংবেদী অংশ রয়েছে যা পাশীয়ারেখা অংশ নামে পরিচিত। বুই মাছের সবগুলো পাখনা পূর্ণ বিকশিত অস্থিময় এবং রশ্মিযুক্ত। দেহের ঠিক মাঝে বরাবর একটি বৃহদাকারের পৃষ্ঠীয় পাখনা থাকে। এটি কাঁটারিহীন তবে অস্থিময় এবং মাঝে মাঝে অবতল। পৃষ্ঠীয় পাখনাসহ প্রায় সকল পাখনার রশ্মিসমূহ সামনের প্রান্তে শাখায় বিভক্ত। কানকোয়ার ঠিক পেছনে দেহের পাশীয়া অঙ্গকীয়ভাবে একজোড়া বক্ষীয় পাখনা এবং এর পেছনে অঙ্গকীয় দিকে একজোড়া ক্ষুদ্রাকৃতির শ্রেণি পাখনা উপস্থিত। পৃষ্ঠ পাখনা ও শ্রেণি পাখনার মাঝামাঝি স্থানে মাঝারি আকৃতির একটি পায় পাখনা থাকে, যার সামনের পোড়ায় পায় ও রেচন প্রজনন ছিদ্র উন্মুক্ত হয়েছে। পুরো ধড়টি মাঝারি আকারের রূপালি বৈরের সাইক্লয়েড আইশ দ্বারা আবত। তবে বুই মাছের মাঝা আইশবিহীন। আইশের উপরের বলয়াকৃতির রেখাগুলো মাছের বয়স নির্ধারণে গুণনা করা হয়। বুই মাছের দেহের পেছনের প্রান্তীয় ভাগে হেমোসার্কল ধরনের পৃষ্ঠ পাখনা থাকে, যা নিয়ে লেজ গঠিত।

২. উল্লিখিত বুই মাছের পোনার উৎপাদন বৃদ্ধি প্রাকৃতিক জলাশয় সুষ্ঠুভাবে সংক্ষরণের মাধ্যমে সম্ভব। বর্তমানে বাংলাদেশে ব্যাপকভাবে বুই মাছের পোনা চাষ হচ্ছে। একে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করা এবং প্রজনন বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ন রাখতে বিভিন্ন রকম সংরক্ষণ পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়। বাংলাদেশে সরকারি উদ্যোগে এ কাজটি সম্পন্ন হচ্ছে।

বুই মাছ বহমান পানিতে ডিম পাড়ে বলে দেশের বিভিন্ন নদীগুলোতে যেন এ মাছ অবাধে প্রজনন করতে পারে তা নিশ্চিত করা হয়েছে। এ মাছ প্রজননের জন্য নির্দিষ্ট নদীর নির্দিষ্ট স্থানে দলগতভাবে পরিযান করে। প্রজননকে নিরবচ্ছিন্ন করতে পরিযানের এ পথকে পুল, কালভাট ও সেতু নির্মাণের আওতামুক্ত রাখা হয়েছে। চট্টগ্রামের হালদা নদী বুই মাছের একটি অবাধ ও প্রাকৃতিক প্রজনন ভূমি। প্রতিবছর নির্দিষ্ট সময় এখানে প্রচুর মাছ বুই মাছ এসে ডিম ছাড়ে। প্রজনন পর্ব সময় হতে হালদা নদীর এই নির্দিষ্ট এলাকাটিকে সরকারি তত্ত্বাবধানে এনে প্রজনন উপর্যোগী পরিবেশ নিশ্চিত করা হয়। ডিম ছাড়া, ডিম ফোটা এবং পোনার বৃদ্ধি সবকিছুই মৎস্যবিদদের গভীর পর্যবেক্ষণ ও তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন হয়। ফলে সন্তোষজনক হারে প্রাকৃতিকভাবে প্রজননকৃত ডিমের পরিস্কৃতন ঘটে এবং প্রাকৃতিকভাবে তৈরি হওয়া পোনা গ্রান্তি নিশ্চিত হয়। সারা দেশে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত পোনা ছড়িয়ে দেয়ার জন্য মৎস্য চার্ষীদের মধ্যে এ পোনা বিক্রির ব্যবস্থা নেয়া হয়েছে।

এভাবে প্রাকৃতিক জলাশয় সুষ্ঠুভাবে সংরক্ষণের মাধ্যমে বুই মাছের পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।

৩. মিঠা মাইক্রোস্কোপে একটি স্থায়ী স্লাইড পর্যবেক্ষণ করে বিভিন্ন প্রকার কোষের সমন্বয়ে গঠিত দুই স্তরবিশিষ্ট একটি প্রস্থজ্ঞেদের গঠন দেখাতে পেল।

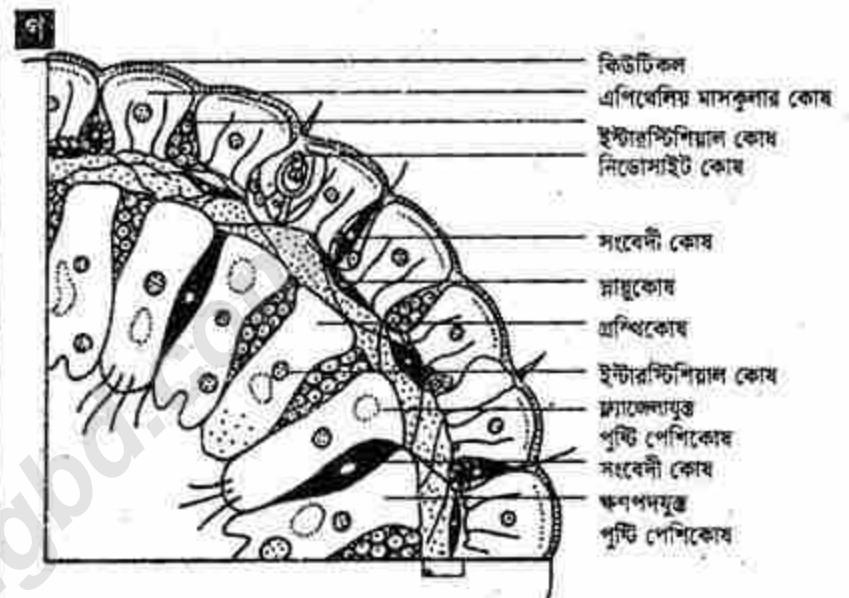
।/৮.১০.২০১৭/

- |   |   |
|---|---|
| ১. পুঞ্জাকী কী?   | ১ |
| ২. হিমোলিম্ফের কাজ উল্লেখ করো।                            | ২ |
| ৩. উদ্দীপকে উল্লিখিত গঠনটির চিহ্নিত চিত্র দাও।            | ৩ |
| ৪. উদ্দীপকে উল্লিখিত স্তর দুটির কোষসমূহের কাজ বর্ণনা করো। | ৪ |

### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসকড়ি-এর মাথার পৃষ্ঠভাগের উভয়পার্শ্বে অবস্থিত বড়, বৃত্তহীন, বৃক্ষকার, উত্তল কালো অংশটি হলো পুঞ্জাকী।

খ. হিমোলিম্ফ খাদ্যসার, রেচনদ্রব্য, হরমোন ইত্যাদি পরিবহন করে। আমিনো এসিড, কার্বোহাইড্রেট প্রভৃতি জমা রাখা, জীবাণু ধ্রংস করা এবং তঞ্চনে সাহায্য করাও হিমোলিম্ফের কাজ। এছাড়া ডানার সঞ্চালন ও খোলস মোচনে হিমোলিম্ফ সহায়তা করে।



চিত্র: বিস্তৃতী প্রাণী (হাইড্রা)-এর প্রস্থজ্ঞেদের খণ্ডিত অংশ

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গঠনটি হলো বিস্তৃতী প্রাণীর প্রস্থজ্ঞেদের। এর স্তর দুটি হলো এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস। এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মধ্যে মেসোপিয়া নামে একটি অকোষীয় স্তর থাকে। এপিডার্মিসে সাত ধরনের কোষ রয়েছে। এদের কাজ নিম্নরূপ:

পেশি-আবরণী কোষ দেহের সাধারণ আবরণ তৈরি করে এবং সংকোচন প্রস্তারণের মাধ্যমে চলন, শিকার ইত্যাদি কাজে অংশগ্রহণ করে। ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ মুকুল ও জননাঙ্গ সৃষ্টি করে এবং দেহের প্রয়োজনে সব ধরনের কোষ সৃষ্টি করে ও ক্ষত পুরণ করে।

সংবেদী কোষ পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে মাঝু কোষে সরবরাহ করে। মাঝু কোষ সংবেদী কোষ হতে গৃহীত উদ্দীপনা দেহের বিভিন্ন অংশে সরবরাহ করে। গ্রান্ডিকোষ মিউকাস ক্ষরণ করে দেহকে কোনো বস্তুর সাথে লেগে থাকতে সাহায্য করে, বুদ্বুদ সৃষ্টি করে ডাসতে সাহায্য করে। জনন কোষ যৌন জননে অংশগ্রহণ করে। নিডোসাইটের নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণু প্রাণীর খাদ্য গ্রহণ, চলন ও আত্মরক্ষায় ব্যবহৃত হয়। গ্যাস্ট্রোডার্মিসে পাচ ধরনের কোষ আছে। কোষগুলোর কাজ নিম্নরূপ:

পৃষ্ঠ বা পেশি-আবরণী কোষ দেহের অন্তঃক্ষেত্র গঠন করে এবং পেশির মতো সংকোচন-প্রস্তারণ ঘটিয়ে দেহের আকার ছাস-বৃদ্ধি করে। মুখছিদ্র খোলা বন্ধ করতে স্কিপ্টারের মতো কাজ করে। এছাড়া খাদ্য কণা গ্রহণ ও পরিপাকে সহায়তা করে। ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ প্রয়োজনে যেকোন কোষে রূপান্তরিত হতে পারে। গ্রান্ডিকোষ মিউকাস ক্ষরণ করে খাদ্যবন্ধ গলাধকরণ করে এবং এনজাইম ক্ষরণ করে খাদ্যের বাণিজকোষীয় পরিপাক ঘটায়। সংবেদী কোষ সিলেন্টেরণ থেকে মাঝু উদ্দীপনা গ্রহণ করে মাঝু কোষে প্রেরণ করে। মাঝু কোষ সংবেদী কোষের মাঝু উদ্দীপনা দেহের বিভিন্ন অংশে সরবরাহ করে।

প্রমা ১৯ মৃদুলার শিক্ষক দেহের শীর্ষদেশে ৬-১০টি সূক্ষ্ম, লম্বা কর্ণিকা বিশিষ্ট প্রাণির চির দেখিয়ে বললেন, এ প্রাণিটি এগুলোর সাহায্যে কয়েক ধরনের চলন সম্পন্ন করে।

চ. কে. ২০১৬/

- ক. হাইপোস্টোম কী? ১  
খ. সিলেন্টেরন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্বীপকের প্রাণিটি কীভাবে লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে— ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণিটির শীর্ষদেশের গঠনটি চলন ছাড়াও খাদ্য গ্রহণের জন্য অপরিহার্য— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক **Hydra**-র দেহের সম্মুখ প্রান্তের মুখছিদ্র যুক্ত উচ্চ ও ছোট মোচাকৃতি অংশটি হলো হাইপোস্টোম।

খ **Hydra**-র দেহ প্রাচীরের ভেতরে আবস্থ লম্বা ও নলাকার গহ্বরটির নাম সিলেন্টেরণ। পরিপাক ও সংবহনে জড়িত থাকে বলে একে গ্যাস্ট্রোভ্যুলার গহ্বরও বলে। এর এক প্রান্তে মুখছিদ্র এবং অপর প্রান্তে পদ্ধতিলে গিয়ে সমাপ্ত হয়।

গ **উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা।** *Hydra* বিভিন্ন জৈবিক প্রয়োজনে দেহের বিভিন্ন অংশকে কাজে লাগিয়ে নানা ধরনের চলন প্রদর্শন করে। এর মধ্যে লম্বা দূরত্ব অর্থাৎ অধিক দূরত্ব অতিক্রমের জন্য *Hydra* সাধারণত হামাগুড়ির সাহায্যে চলে।

ঘ **উদ্বীপকে বর্ণিত কর্ণিকাযুক্ত প্রাণীটি অর্থাৎ হাইড্রা লুপিং পদ্ধতিতে চলনের জন্য প্রথমে কর্ণিকা উপরে করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়।** অতঃপর গমন পথের দিকে দেহকে যতটা সম্ভব বাঁকিয়ে দেয় এবং কর্ণিকা দ্বারা চলন তলকে স্পর্শ করে। এ সময় কর্ণিকার প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট তলকে আঁকড়ে ধরতে সাহায্য করে। এ পর্যায়ে *Hydra* পেশি আবরণী কোষের সংকোচন দ্বারা পদচাকতিকে টেনে কর্ণিকার বা মুখের কাছে নিয়ে আসে। এভাবে একটি লুপ তৈরি হয়। এরপর আবার কর্ণিকাগুলোকে তল হতে মুক্ত করে হাইড্রা সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এভাবে একই পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে *Hydra* দ্বির পতিতে হামাগুড়ি বা লুপিং চলন সম্পন্ন করে এবং লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে।

ঘ **উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী *Hydra* -র শীর্ষদেশের গঠনটি হলো হাইপোস্টোম।** এটি দেহের মুক্ত প্রান্তে অবস্থিত মোচাকৃতি ও ছোট সংকোচন প্রসারণশীল অংশ।

হাইপোস্টোমের গোড়ায় চারদিকে ঘিরে ৬-১০টি লম্বা সূতার মতো সরু, লম্বা ও সংকোচনশীল কর্ণিকা থাকে। কর্ণিকার বহি-প্রাচীরে পুচ্ছকারে নিডোসাইট নামের বিশেষ কোষ থাকে। হাইপোস্টোমের গোড়ায় অবস্থিত এই কর্ণিকা সমূহের সহায়তায় হাইড্রা বিভিন্ন ধরনের চলন সম্পন্ন করে থাকে। যেমন— হামাগুড়ি ও ডিগোবাজী চলনে হাইড্রা হাইপোস্টোমকে চলন তলের কাছে এনে কর্ণিকার সাহায্যে একে আঁকড়ে ধরে। হাইড্রা চলনে দেহকে উল্লিখিত কর্ণিকাগুলোকে পায়ের মতো ব্যবহার করা হয়। সাঁতার ধরনের চলনে কর্ণিকার সাহায্যে পানি সঞ্চালন করে সাঁতার কেটে এগিয়ে ঘাওয়া হয়। আরোহন ও হেঁচড়ান ধরনের চলনে কর্ণিকাকে কোন বন্ধুকে আঁকড়ে ধরে চলন সম্পন্ন করা হয়। এভাবে *Hydra*-র শীর্ষ দেশ চলনে ব্যবহৃত হলেও এর আরেকটি ভিন্ন ধর্মী কাজ রয়েছে এবং এটি হলো খাদ্য গ্রহণ। হাইপোস্টোমের চূড়ায় যে বৃত্তাকার মুখছিদ্র রয়েছে তা খাদ্য গ্রহণ ও অপাচা খাদ্য ত্যাগ করনে ব্যবহৃত হয়। হাইড্রা কর্ণিকা ও বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্টের সহায়তায় খাদ্য ধরে হাইপোস্টোমে অবস্থিত মুখছিদ্রের কাছে নিয়ে আসে এবং প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যটিকে গ্রহণ করে। মুখ ছিদ্রের চারপাশের প্রশিথকোষ নিঃসৃত মিউকাস দিয়ে মুখছিদ্র পিছিল হয়ে থাকে। ফলে গৃহীত খাদ্য সহজেই গলাধংকরণ হয়ে থাকে।

এভাবেই, *Hydra* -র শীর্ষদেশের হাইপোস্টোম চলনের পাশাপাশি খাদ্য গ্রহণেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রমা ২০ শিক্ষক বুই মাছ ব্যবহৃত করার সময় কানকোর নিচে চিরুনির মত একটি গঠন দেখিয়ে বললেন, এটি দিয়ে মাছ শ্বাসকার্য চালায়। পরবর্তীতে পেটের অংশে দেখালেন, সাদা রঙের লম্বাটে বালিশের মত একটি গঠন।

চ. কে. ২০১৬/

ক. মিথোজীবিতা কাকে বলে?

খ. সুপার পজিশন প্রতিবিম্ব বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বীপকের মাছটির পেটের অংশে প্রাণ গঠনটির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণিটির শীর্ষদেশের গঠনটি চলন ছাড়াও খাদ্য গ্রহণের জন্য অপরিহার্য— বিশ্লেষণ করো।

১

২

৩

৪

### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে।

খ. মুদু বা ঝাপসা আলোতে পুঞ্জাক্ষি বিশিষ্ট প্রাণীদের পুঞ্জাক্ষিতে যে বিশেষ ধরণের প্রতিবিম্ব গঠিত হয় তাই সুপার পজিশন প্রতিবিম্ব। ঝাপসা আলোতে ক্রিস্টালাইন কোন ও র্যাবডোম অন্বরূপ থাকায় সম্ভববস্তু থেকে উল্লম্ব ও তীর্যক উভয় প্রকার আলো র্যাবডোমে ঝাপসা এ বিষ্ট গঠন করে।

গ. উদ্বীপকের মাছটির পেটের অংশে সাদা রঙের লম্বাটে বালিশের মত অঙ্গটি হচ্ছে বায়ুথলি বা পটকা। এটি রক্ত হতে শোষণ করা নানা ধরনের গ্যাস দ্বারা পূর্ণ থাকে। মাছের বায়ুথলির অনেক প্রয়োজনীয়তা রয়েছে। ডারসাম্য রক্ষণকারী অঙ্গ হিসেবে বায়ুথলির প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। বায়ুথলির সাহায্যে আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করে মাছ যে কোনো গভীরতায় নিজেকে ভাসিয়ে রাখতে পারে। শ্বেত অঙ্গ, শুল্ক তৈরির অঙ্গ, সংবেদী অঙ্গ হিসেবে বায়ুথলি কাজ করে। বায়ুথলি অভিযোগন ও সাঁতারে সহায়তাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। অক্সিজেনের আধাৰ হিসেবেও বায়ুথলি ব্যবহৃত হয়।

ঘ. উদ্বীপকে বুই মাছের খসন অঙ্গের কথা উল্লেখ করা হয়েছে। বুই মাছের খসন অঙ্গে রক্ত সংবহনতত্ত্ব  $CO_2$  যুক্ত রক্তকে  $O_2$  যুক্ত করে। বুই মাছের ফুলকায় এ কাজ সম্পন্ন হয়। মাছের হৃৎপিণ্ড থেকে  $CO_2$  সম্পূর্ণ রক্ত প্রথমে ফুলকায় যায়। ১ম হতে ৪ৰ্থ অন্তর্বাহী ফুলকা ধৰ্মনিগুলো  $CO_2$  সম্মুখ রক্ত ১ম হতে ৪ৰ্থ ফুলকায় নিয়ে যায়। প্রতিটি অন্তর্বাহী ফুলকা ধৰ্মনি ফুলকা ল্যামেলায় প্রবেশ করে এবং কৈশিক জালিকায় পরিণত হয়। এর জালিকা হতে ফুলকা ল্যামেলার বিপরীত দিকে বহির্বাহী ফুলকা ধৰ্মনির সৃষ্টি করে। ফুলকায় অবস্থিত  $CO_2$  যুক্ত রক্ত  $O_2$  সম্মুখ পানির সংস্পর্শে এসে তা  $O_2$  যুক্ত রক্তে পরিণত হয় এবং  $O_2$  যুক্ত রক্ত বহির্বাহী ফুলকা ধৰ্মনির সাহায্যে ফুলকা থেকে দেহের দিকে অগ্রসর হয়। উপরোক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, বুই মাছের খসল অঙ্গে অবস্থিত রক্ত সংবহনতত্ত্ব  $CO_2$  যুক্ত রক্তকে  $O_2$  যুক্ত রক্তে পরিণত করে।

প্রমা ২১ প্রাণিগতে এমন একটি প্রাণী রয়েছে যার দেহে আক্রমণাত্মক কোষ বিদ্যুমান। আবার এ প্রাণীটি পদতলকে মুক্ত করে দ্রুত গতিতে এবং মুক্ত না করে লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে।

চ. কে. ২০১৬/

ক. হাইপোস্টোম কী?

খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত আক্রমণাত্মক কোষটির গঠন ব্যাখ্যা করো।

ঘ. উদ্বীপকের আলোকে চলন সংক্রান্ত ঘটনাসমূহ বিশ্লেষণ করো।

### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. *Hydra*-এর দেহের মুক্ত প্রান্তে অবস্থিত, মোচাকৃতির ছোট ও সংকোচন-প্রসারণশীল অংশই হলো হাইপোস্টোম।

খ. ভিন্ন প্রজাতির দুটি জীব যখন পারস্পরিকভাবে সহাবস্থান করে এবং উভয়ই উভয়ের নিকট থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবিতা বলা হয়। সহাবস্থানকারী জীবসম্মতে বলা হয় মিথোজীবিতা। যেমন: হাইড্রা ও শৈবাল মিথোজীবিতার মাধ্যমে সহাবস্থান করে এবং পরস্পর উপকৃত হয়।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। এদের দেহে নিডোসাইট নামক আক্রমণাত্মক কোষ রয়েছে। নিচে কোষটির গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

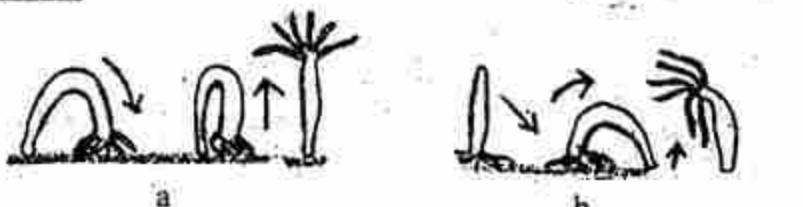
প্রতিটি নিডোসাইট হিস্তরী আবরণ ছারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোট্রিন ছারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের পায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কঁটা থাকে। বড় কঁটাগুলো বাবু ও ছোট কঁটাগুলো বাবিউল নামে পরিচিত। ব্রাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি, বাট ও কঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শঙ্কু, দৃঢ়, সংবেদনশীল কঁটাটি হলো নিডোসিস। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ব** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। উদ্বীপকে এদের চলন প্রক্রিয়াকে বর্ণনা করা হয়েছে। প্রাণীটি পদতলকে মুক্ত করে দ্রুত গতিতে অর্ধেৎ সমারসন্টিং বা ডিগবাজী প্রক্রিয়ায় এবং পদতল মুক্ত না করে লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে লুপিং বা হামাগুড়ি প্রক্রিয়ায় চলন সম্পন্ন করে। নিচে প্রক্রিয়া দুটো বিশ্লেষণ করা হলো—

সমারসন্টিং বা ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়া হাইড্রার সাধারণ ও দ্রুত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাস্থিত প্লুটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে চলনের গতিপথকে স্পর্শ করে। এসময় গন্তব্যস্থলের দিকের পেশি-আবরণী কোষের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে দ্রুত স্থান ত্যাগ করে।

অপরদিকে লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য হাইড্রা সাধারণত লুপিং বা হামাগুড়ির সাহায্যেই চলে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে এক পাশে পেশি-আবরণী কোষগুলো সংকুচিত হয় এবং অপর পাশের অনুরূপ কোষগুলো সম্প্রসারিত হয়। ফলে হাইড্রা গতিপথের দিকে দেহকে প্রসারিত ও বাঁকিয়ে মৌখিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্ষিকার প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এ পন্থতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা স্থান ত্যাগ করে।

প্রশ্ন ▶ ২২



- ক. নিডোসাইট কী? ১  
 খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত 'b' চিহ্নিত চিত্রটি কোন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. দ্রুত স্থানান্তরের জন্য উদ্বীপকে 'a' থেকে 'b' প্রেয়তর — বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** *Cnidaria* পর্বের সকল প্রাণীর এপিডার্মিসের পেশি আবরণী কোষসমূহের মধ্যবর্তীস্থানে অবস্থিত বিশেষায়িত কোষগুলোর নাম হলো নিডোসাইট।

**খ** দুটি ভিন্ন প্রজাতির প্রাণী ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থান করলে যদি একে অন্যের উপকারের কারণ হয় তবে তাদের এবুপ সহাবস্থানকে মিথোজীবিতা বলে এবং প্রাণী দুটি মিথোজীবী নামে পরিচিত হয়। যেমন,

হাইড্রার একটি বিশেষ প্রজাতি *Chlorohydra viridissima* ও সবুজ শৈবাল *Zoochlorella* সহাবস্থান করে। ফলে দুই প্রাণীই পরস্পর থেকে উপকৃত হয়।

**ব** উদ্বীপকে উল্লিখিত 'b' চিহ্নিত চিত্রটি *Hydra* এর ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে। মানুষের ডিগবাজী দেয়ার মতো করেই *Hydra* চলন সম্পন্ন করে। এ পন্থতিতে *Hydra* শুরুতে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্লাপিটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলনতলে স্থাপন করে ও প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট এর সহায়তায় কর্ষিকাগুলো চলনতল আঁকড়ে ধরে রাখে। এতে একটি লুপ গঠিত হয়। এরপর *Hydra* তার পাদচাকতি তল হতে মুক্ত করে ও ৯০° কোণে দেহকে কর্ষিকাগুলোকে উল্টো দাঁড় করায়। পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পাদচাকতি দিয়ে চলনতল স্পর্শ করে। ফলে আরেকটি লুপ গঠিত হয়। পাদচাকতি চলনতল আঁকড়ে ধরে কর্ষিকাগুলোকে তল হতে মুক্ত করে এবং এগুলোকে উপরের দিকে করে আবার সোজা হয়ে দাঁড়ায়। তখন পুরো দেহের ভর পাদচাকতির উপর থাকে। এ পন্থতি বার বার অনুসরণ করে হাইড্রা দ্রুত চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে একক প্রক্রিয়ায় দূরাবর লুপ গঠিত হয় এবং দেহ একবার কর্ষিকা, অন্যবার পাদচাকতি নির্ভর করে ৯০° কোণে সোজা হয়। অন্যদিকে হামাগুড়ি ধরনের চলনে (a প্রক্রিয়ায়) একক প্রক্রিয়ায় মাত্র একটি লুপ তৈরি হয়। কাজেই দ্রুত স্থানান্তরের জন্য উদ্বীপকে 'a' থেকে 'b' প্রেয়তর।

**গ** ২৩ নং প্রশ্নের মধ্যে রুই বাংলাদেশের অতি পরিচিত একটি মাছ। খাদ্যগ্রহণ ও চলাফেরার জন্য মাছটি একটি বিশেষ অঙ্গের সাহায্যে পানির বিভিন্ন গভীরতায় শরীরের আপেক্ষিক গুরুত্ব ঠিক রেখে অনায়াসে বিচরণ করে। বর্তমানে নদী ও জলাশয়ের গভীরতা কমে যাওয়ায় মাছটির বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র হুমকির মুখে পড়েছে।

প্রশ্ন ▶ ২৩ কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে রুই বাংলাদেশের অতি পরিচিত একটি মাছ। খাদ্যগ্রহণ ও চলাফেরার জন্য মাছটি একটি বিশেষ অঙ্গের সাহায্যে পানির বিভিন্ন গভীরতায় শরীরের আপেক্ষিক গুরুত্ব ঠিক রেখে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে অনায়াসে বিচরণ করে? ব্যাখ্যা করো।

ক. লার্জ কী? ১  
 খ. ভেনাস হাট বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকের মাছটি কিভাবে পানির বিভিন্ন গভীরতায় শরীরের আপেক্ষিক গুরুত্ব ঠিক রেখে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে অনায়াসে বিচরণ করে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত মাছটির প্রাক্তিক বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র হুমকির মুখে কেন— আলোচনা করো। ৪

#### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** লার্জ হলো পতঙ্গের পরিস্কৃতনের একটি দশা।  
**খ** মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে।  $O_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হৃৎপিণ্ডে আসে না।

অধিকাংশ মাছে রক্ত-সংবহনের সময়ে  $O_2$  বিহীন রক্ত একবার হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকাষ যায়, সেখানে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিময় ঘটিয়ে রক্ত  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সম্মুখ ও পশ্চাত কার্ডিয়াল শিরাতন্ত্রের মাধ্যমে  $O_2$  বিহীন রক্ত আবার হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হাট বলে।

৬. উদ্বীপকে উল্লিখিত কার্প জাতীয় মাছটি হলো বুই। মাছটি পানির বিভিন্ন গভীরতায় শরীরের আপেক্ষিক গুরুত্ব ঠিক রেখে যে বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে অনায়াসে বিচরণ করে সে অঙ্গটি হলো বুই মাছের পটকা বা বায়ুথলি। এটি হলো পাতলা প্রাচীর পর্দাবিশিষ্ট একটি থলি যা বুই মাছের দেহের ভেতরে পাকম্বলির নিচে ও মেরুদণ্ডের উপরে অবস্থান করে। এটি মাছের রক্ত হতে শোধন করা নানা ধরনের গ্যাস দ্বারা পূর্ণ থাকে। বায়ুথলি মাছের ভারসাম্য রক্ষাকারী গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। পার্শ্ববর্তী পানি হতে মাছের দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব অনেক বেশি এবং এজন্য মাছ পাখনা না নাড়লে পানিতে ডুবে যাওয়ার কথা। কিন্তু আমরা অনেক ক্ষেত্রে দেখতে পাই যে, একটুও পাখনা না নাড়িয়ে মাছ একস্থানে পানিতে স্থির থাকে। মাছ বায়ুথলিতে বাতাসের পরিমাণ প্রয়োজনীয় পরিমাণে হ্রাস বা বৃদ্ধি করে তার শরীরের আপেক্ষিক গুরুত্ব চারপাশের পানির আপেক্ষিক গুরুত্বের সমান করতে পারে। ফলে সহজেই মাছ যেকোনো গভীরতার পানিতে নিজেকে ভাসিয়ে রাখতে পারে এবং ডুবে যায় না। এভাবে বুই মাছটি পানির বিভিন্ন গভীরতায় ডেসে থাকতে সক্ষম।

৭. উদ্বীপকে উল্লিখিত বুই মাছটি প্রাকৃতিক বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র হুমকির মুখে। মাছ আমাদের জাতীয় সম্পদ। অপরিকল্পিত পদক্ষেপ ও পরিবেশ দূষণের কারণে অতিদ্রুত আমাদের এই মৎস্য সম্পদ হারিয়ে যেতে বসেছে। বুই মাছ আমাদের দেশের বিভিন্ন নদ-নদীতে বাস করে থাকে। এসব নদীতে অপরিকল্পিতভাবে বাঁধ নির্মাণ, কলকারখানার বর্জন অপসারণ ইত্যাদি কারণে মাছের বাসস্থান ধ্বংস হচ্ছে। আমরা জানি ফসলের জমিতে অতিরিক্ত সার ও কীটনাশক ব্যবহার করলে তা বৃদ্ধির পানিতে ধূয়ে নদীতে মিশে নদীর পানি দূষিত করে। ফলে নদীর পানি মাছের বসবাসের অযোগ্য হয়ে পড়ে। এছাড়াও বর্তমানে অধিক জনসংখ্যার চাপের কারণে বহু জলাশয় ভরাট করে রাস্তা নির্মাণ, আবাসিক এলাকা ও কলকারখানা স্থাপনের জন্য মাছের আবাসস্থল ঝুঁক্তিগ্রস্ত হচ্ছে। এসব কারণে মাছের প্রাকৃতিক বাসস্থান আজ হুমকির মুখে। হালদা নদীতে বুই মাছ প্রাকৃতিকভাবে ডিম পেড়ে থাকে। হালদা নদী বাংলাদেশের একটি জোয়ার ভাটার নদী যেখানে বুই মাছ প্রাকৃতিকভাবে ডিম ছেড়ে থাকে। এই নদীতে বছরে ১-৩ বার ডিম ছাড়ে মা বুই মাছ। স্থানীয় মাছ চারীরা এই নদী থেকে বুই, মৃগেল ও কালি বাউসের নিষিক্ত ডিম আহরণ করে পোনা উৎপাদন করে থাকেন। গত পঞ্চাশের দশকে দেশের মোট মৎস চাহিদার ৭০% পূরণ করত হালদা নদীর পোনা। কিন্তু রাষ্ট্রের সৃষ্টি পরিকল্পনা, সঠিক ব্যবস্থাপনা ও পদক্ষেপের অভাবে হালদা নদীর ঐতিহ্য আজ ধ্বংসপ্রাপ্ত। বিশেষজ্ঞরা মনে করেন হালদা নদীর চারটি বাঁক কেটে ফেলা, অপরিকল্পিতভাবে ছুইচগেট নির্মাণ, মা মাছ নিধন, হালদা সংলগ্ন এলাকায় অনিয়ন্ত্রিতভাবে শিল্প কারখানা গড়ে উঠায় এ নদীতে মাছের প্রজনন কমে গেছে। তাই বুই জাতীয় মাছের প্রজনন ঠিক স্বাধার জন্য হালদা নদীসহ এরূপ অন্যান্য প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলো সংরক্ষণ করতে হবে।

প্রশ্ন ২৪. পঞ্জাপাল নামধারী পতঙ্গটির দর্শন ইন্দৃয় হলো পুঁজাকি। উজ্জ্বল আলোতে প্রাণীটি শুধুমাত্র উল্লম্ব আলোক রশ্মির মাধ্যমে দর্শন সম্পন্ন করে। মৃদু আলোতে প্রাণীটি দর্শন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে উল্লম্ব ও তীর্যক দুই ধরনের আলোকরশ্মিই ব্যবহার করে।

বি. বো ২০১৭/

ক. হাইপোগন্যাথাস মন্ত্রক কী?

১

খ. "যকৃতকে জৈব রসায়নাগার" বলা হয় কেন?

২

গ. উদ্বীপকে অনুসারে শুধুমাত্র উল্লম্ব আলোক দ্বারা সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফে সচিত্র-ব্যাখ্যা করো।

৩

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শেষ বাক্যটির ঘটনাবলি চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো।

৪

ক. ঘাসফড়িং এর মন্ত্রকই হলো হাইপোগন্যাথাস মন্ত্রক দেহের সম্মুখ প্রাণে নিচের দিকে নির্দেশিত অবস্থায় থাকে।

খ. মানবদেহের সবচেয়ে বড় ও গুরুত্বপূর্ণ গ্রন্থি হলো যকৃত। যকৃত থেকে পিতৃরস নিঃসৃত হয় যা খাদ্য পরিপাকের একটি অতি প্রয়োজনীয় উপাদান। এছাড়াও যকৃতে অনেক গুরুত্বপূর্ণ জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংঘটিত যা বিপাক ক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এজন্য যকৃতকে মানবদেহের জৈব রাসায়নাগার বলা হয়।

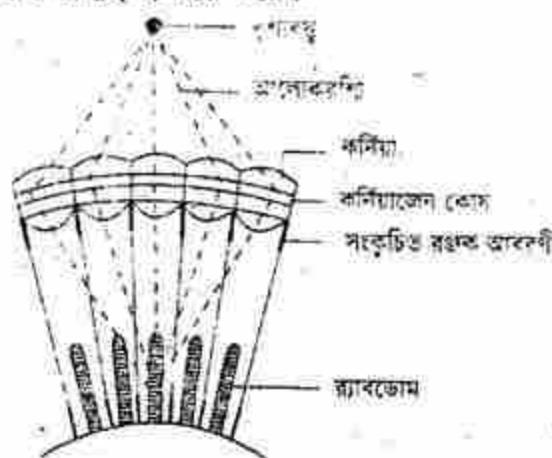
গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত পঞ্জাপাল নামধারী পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। এটা উল্লম্ব আলোক দ্বারা অর্থাৎ উজ্জ্বল আলোতে পুঁজাকি দ্বারা অ্যাপোজিশন বা মোজাইক প্রতিবিষ্ফে গঠন করে।



চিত্র: উজ্জ্বল আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফে

উজ্জ্বল আলোতে ঘাসফড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম স্থাদীনভাবে কাজ করতে পারে। উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত উল্লম্বভাবে প্রতিফলিত রঞ্জিই গ্রহণ করতে পারে। তর্ফকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফে অনেকটা মোজাইক করা মেঘের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য এর নাম মোজাইক প্রতিবিষ্ফে।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত পঞ্জাপাল নামধারী পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। এটা মৃদু আলোতে দর্শন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে উল্লম্ব ও তীর্যক দুই ধরনের আলোক রঞ্জিই ব্যবহার করে।



চিত্র: মৃদু আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফে

মৃদু আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘণ্টীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উল্লম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতরে প্রবেশ করে তার রাবড়োমে পৌছালেও, তীর্যক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের রাবড়োমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ছাড়াও পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজাকির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফেগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অক্ষেষ্ট প্রতিবিষ্ফে হয়।

**প্রশ্ন ২৫** রাজু মিঠা পানিতে বসবাসকারী একটি প্রাণী সম্পর্কে জানল যার শ্রীক পুরানে বর্ণিত প্রাণীর মত পুনরুৎপন্নি ক্রমতা রয়েছে। সে আরও জানল এসব প্রাণীদেহে বিশেষ কোষ রয়েছে যা খাদ্য প্রহণ, আত্মরক্ষা ও চলনে সহায়তা করে।

বি. বে. ২০১৭/

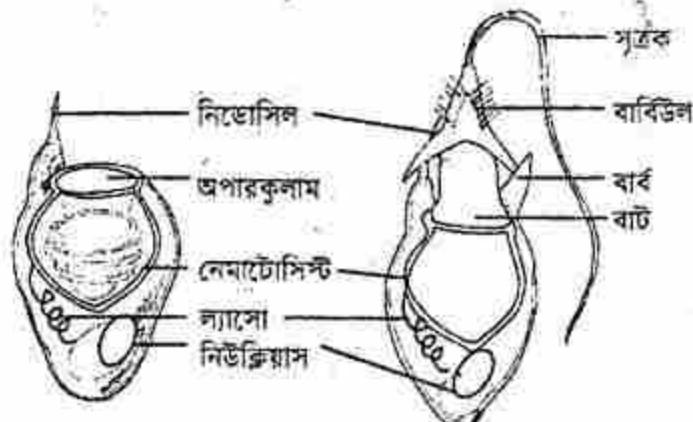
- ক. পরিপাক কী? ১  
 খ. BMI বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীটির বিশেষ কোষের গঠন সচিত্র বর্ণনা দাও। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকের কোষটি নানামুখী কাজে সাহায্য করে— মুক্তি দেখা। ৪

#### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পরিপাক হলো একটি শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে পৌষ্টিকনালির ভেতরে গৃহীত জটিল, অন্তর্বর্ণীয়, অশোষণীয় খাদ্য উপাদানসমূহ নির্দিষ্ট এনজাইমের সহায়তায় সরল দ্রবণীয় ও তরল খাদ্যসারে পরিণত হয়ে দেহকোষের শোষণ উপযোগী হয়ে উঠে।

**খ** দেহের উচ্চতার সাথে ওজনের সামঞ্জস্য রক্ষা করার সূচক হলো BMI (Body Mass Index)। দেহের মোট ওজনকে (কেজি এককে) উচ্চতার (মিটার এককে) বর্গ দিয়ে ভাগ করলে BMI পাওয়া যায়। একজন সুস্থ স্বাভাবিক ব্যক্তি BMI ১৮.৫—২৪.৯ মধ্যে থাকে। BMI মানবদেহের গড়ন ও চর্বির একটি সূচক নির্দেশ করে।

**গ** উদ্বীপকের বর্ণিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর বিশেষ কোষটি হলো নিডেসাইট কোষ।



চিত্র: নিডেসাইট কোষ (স্বাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

প্রতিটি নিডেসাইট বিস্তৃতী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্বর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঞ্চাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহুবর ও সূত্রক্যুত খলেটি নেমাটোসিস্ট। গহুবরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকাটি খলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বাবিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকাটি, বাট ও কাঁটাসহ খলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শঙ্কু, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডেসিল। এটি ট্রিপারের মত কাজ করার ফলে পাচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকের প্রাণী হলো হাইড্রা এবং কোষটি হলো নিডেসাইট কোষ। এটি খাদ্যগ্রহণ, আত্মরক্ষা ও চলনে সহায়তা করে। হাইড্রার পদতল ছাড়া বহিত্তকের সর্বত্র বিশেষ করে কষিকায় এসব কোষ থাকে।

হাইড্রার খাদ্য প্রহণের প্রধানতম অঙ্গ হলো কর্ষিকা ও নিডেসাইটের নেমাটোসিস্টসমূহ। কৃধার্ত হাইড্রা পানিতে মুক্তভাবে ভেসে থাকার সময় শিকারের স্বাধানে কর্ষিকা প্রসারিত করে রাখে। কোনো শিকার কর্ষিকার কাছে আসতেই কর্ষিকার পেনিট্রাট নেমাটোসিস্টের সূত্রটি শিকারের গায়ে বিস্থ করে। তারপর হিপনোটেক্সিন বিষাক্ত শিকারের গায়ে প্রবেশ করিয়ে তাকে অসাড় করে ফেলে। এ সময় ভলভেল্ট নেমাটোসিস্ট

শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে একে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ অবস্থায় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে ও প্রসারিত মুখছিদ্রটি খাদ্য প্রহণ করে। এছাড়া নেমাটোসিস্ট এর সাহায্যে হাইড্রা হামাগুড়ি ও ডিগুবাজী পদ্ধতিতে চলন সম্পন্ন করে। কর্ষিকার প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট চলন তলকে আঁকড়ে ধরতে সাহায্য করে। ফলে পেশী আবরণী কোষ এর সংকোচন এর মাধ্যমে হাইড্রার দেহ সামনের দিকে এগিয়ে যায়। এছাড়াও হাইড্রার নিডেসাইট কোষ আত্মরক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**প্রশ্ন ২৬** সন্ধ্যায় রবিউল তার পড়ার টেবিলে একটি পতঙ্গ দেখতে পায় যা সন্ধিযুক্ত পায়ের সাহায্যে লাফ দিতে পারে এবং ডানার সাহায্যে ডুক্তেও পারে।

বি. বে. ২০১৭/

- ক. হিমোসিল কী? ১  
 খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির দর্শন অঙ্গের এককের গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটির সংবহনতন্ত্রের সাথে তোমার বক্ত সংবহনতন্ত্রের পার্থক্য— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হিমোসিল হলো আঞ্চোপোড়া পর্বের প্রাণীদেহের পেরিটোনিয়াল আবরণী বিহীন এক ধরনের অপ্রকৃত দেহ গহুর যা হিমোলিম্ফ ধারণ করে।

**খ** যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। যেমন- *Chlorohydra viridisima* নামক সবুজ হাইড্রা ও *Zoothorella* নামক শৈবাল মিথোজীবিতার মাধ্যমে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়।

**গ** রবিউল একটি পতঙ্গ (ঘাসফড়িং) দেখতে পায় যার দর্শন অঙ্গ পুঁজাক্ষি। পুঁজাক্ষির গঠনগত ও কার্যগত একক হলো ওমাটিডিয়াম। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম নিম্নলিখিত অংশগুলো দ্বারা গঠিত হয়।

**কনিয়া** : ষড়ভূজাকৃতির উগুল কিউটিকুল নির্মিত স্বচ্ছ আবরণীটি হলো কনিয়া বা লেস।

**কনিয়াজেন** কোষ : প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কনিয়ার নিচে একজোড়া কনিয়াজেন কোষ।

**ক্রিস্টালাইন কোন** কোষ : কনিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি কোষই হলো ক্রিস্টালাইন কোন কোষ।

**ক্রিস্টালাইন কোন** : এটি ক্রিস্টালাইন কোন কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন।

প্রাথমিক রঞ্জক কোষ বা রঞ্জক আবরণী : সাধারণত দুটি রঞ্জক আবরণী বা প্রাথমিক রঞ্জক কোষ দিয়ে ক্রিস্টালাইন কোনটি ঘেরা থাকে।

**রেটিন্যুলা** : এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট আটটি দণ্ডাক্তির দর্শনকোষ নিয়ে গঠিত।

**র্যাবড়োম** : এটি রেটিন্যুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দণ্ডাকার গঠন।

**রেটিন্যুলার আবরণীকোষ** : প্রতিটি ওমাটিডিয়াম অপর ওমাটিডিয়াম হতে যে রঞ্জকপর্দা দ্বারা পৃথক, তা-ই রেটিন্যুলার আবরণী কোষ।

**ভিত্তি পর্দা** : ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে পুষ্টাকারে একটি ভিত্তি পর্দার উপরে অবস্থান করে।

**দর্শন স্থায়ুত্ব** : প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নপ্রান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্থায়ুত্ব রয়েছে।

**ঘ** রক্ত সংবহনের মাধ্যমে সারাদেহের প্রতিটি কোষের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপিত হয়। রক্তের পথ অনুসারে প্রাণিদেহে দুধরনের রক্তসংবহনতন্ত্র দেখা যায়, যেমন- মুক্ত সংবহনতন্ত্র এবং বন্ধ সংবহনতন্ত্র। এর মধ্যে উদ্বীপকে পতঙ্গটির সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত ধরনের এবং আমাদের রক্তসংবহন বন্ধ প্রকৃতির।

পতঙ্গ (ঘাসফড়িং) এবং আমাদের (মানুষ) রক্ত সংবহনতন্ত্রের গঠন বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়। ঘাসফড়িং এর মুক্ত সংবহনতন্ত্রে হৃৎযন্ত্র থেকে নালিকা পথে রক্ত বের হয়ে উন্মুক্ত দেহগুরুরে প্রবেশ করে এবং দেহ গুরুর থেকে পুনরায় নালিকা পথে হৃৎযন্ত্রে ফিরে আসে। অন্যদিকে আমাদের বন্ধ সংবহনতন্ত্রে রক্ত সর্বদাই রক্তবাহিকা ও হৃৎযন্ত্রের মাধ্যমে সম্পূর্ণ আবন্ধ থেকে প্রবাহিত হয়। ঘাসফড়িং এ রক্ত সর্বদা রক্ত বাহিকার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় না। অন্যদিকে মানুষে সর্বদা রক্ত বাহিকার মধ্যদিয়ে প্রবাহিত হয় এবং ঘাসফড়িং এর মতো দেহগুরুরে মুক্ত হয় না। আবার ঘাসফড়িং এর হৃৎযন্ত্র সরল প্রকৃতির পাশাপাশি সাতটি প্রকোষ্ঠে সজ্জিত, পক্ষান্তরে মানুষের হৃৎপিণ্ড উন্নত এবং চারটি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। ঘাসফড়িং এর রক্তনালিগুলো কৈশিক জালিকা গঠন করে না, পক্ষান্তরে মানুষের রক্তনালিগুলো কৈশিক জালিকায় বিভক্ত হয়। ঘাসফড়িং এর রক্তসংবহনতন্ত্র রক্ত, হিমোসিল ও হৃৎযন্ত্র নিয়ে গঠিত এবং মানুষের রক্তসংবহনতন্ত্র রক্ত, ধমনি, শিরা, কৈশিক নালিকা ও শৃৎপিণ্ড নিয়ে গঠিত।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় অনুন্নত ঘাসফড়িং এর রক্তসংবহন অপেক্ষা আমাদের রক্তসংবহন অনেক বেশি উন্নত ধরনের।

ପ୍ରଶ୍ନ ▶ ୨୭ ଶାରମୀନେର ବାବା ପୁକୁର ଥେକେ ଏକଟି ବୁଝି ମାଛ ଧରାର ପର ସେ ଲକ୍ଷ କରିଲ, ପାନି ଥେକେ ତୋଳାର ପର ମାଛଟି ଲାଫାଲାଫି କରିତେ ଲାଗି ଏବଂ କାନକୋର ନିଚେ ଲାଲ ରଙ୍ଗେ ଚିରୁନୀର ମତ କିଛି ଦେଖିତେ ପେଲ, କିଛୁକଣ ପର ମାଛଟି ମାରା ଗେଲ । ବିଷୟାଟି ସେ ବୁଝିତେ ପାରିଲନା ଯେ, ମାଛଟି କିଛୁକଣ ପୁରେଇ ବେଚେଛିଲ କିନ୍ତୁ ସେଟି କେନ ଡାଙ୍ଗୀଯ ତୋଳାର ପର ମାରା ଗେଲ ।

(B. No. 2035)

- |    |  |   |
|----|--|---|
| ক. | বুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো ।   | ১ |
| খ. | বুই মাছের বাস্তিক গঠন এর চিহ্নিত চিত্র আঁক ।   | ২ |
| গ. | উদ্বিপক্ষে চিরুনীর ন্যায় অঙ্গটির গঠন বর্ণনা করো ।   | ৩ |
| ঘ. | ডাঙ্গার প্রাণীদের শ্বসনতন্ত্রের সাথে উদ্বিপক্ষের মাছটির<br>শ্বসনতন্ত্রের বৈশিষ্ট্যাগত পার্থক্য বিদ্যমান - বিশ্লেষণ করো । | ৪ |

୨୭ ନଂ ପ୍ରକାଶକ ଉତ୍ସବ

ক. বুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম হলো— *Labeo rohita*.

খ বুই মাছের বাহ্যিক গঠনের চিহ্নিত চিত্র নিচে অঙ্কন করা হলো—



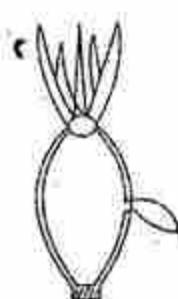
### চিন্দ: মুই মাছের বাণিজ্যিক বৈশিষ্ট্য

গ) উক্তীপকে উল্লিখিত চিরুনির ন্যায় অঙ্গটি হলো বুই মাছের ফুলকা। বুই মাছ ফুলকার সাহায্যে ষষ্ঠসনকার্য পরিচালনা করে। বুই মাছের ফুলকা হলো ভ্রান্ত প্রকৃতির। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি গিল ফিলামেন্ট বা গিল ল্যামেলা ধারণ করে। এক সারি ইন্টারভ্রাইকিয়াল সেন্টামের সম্মুখ প্রান্তে এবং অপর সারি ইন্টারভ্রাইকিয়াল সেন্টামের পশ্চাত প্রান্তে সংযুক্ত থাকে। প্রত্যেক সারি ফিলামেন্ট মিলে গঠিত হয় হেমিভ্রাইক। দুটি হেমিভ্রাইকের মাঝে অবস্থিত ইন্টারভ্রাইকিয়াল সেন্টাম খুব ছোট। ভ্রাইকিয়াল আর্চ থেকে বহুগত গিলরশ্যা দৃঢ়াগে বিভক্ত হয়ে দুটি হেমিভ্রাইক ধারণ করে। প্রতিটি ফুলকা ফিলামেন্ট ছোট ছোট আড়াআড়ি ভাবে সাজানো পাত বা ল্যামেলা বহন করে। এ ল্যামেলাগুলো পাতলা রক্তের কৈশিকজালিকাসহ এপিথেলিয়াম দ্বারা আবৃত থাকে। প্রতিটি ল্যামেলার এক পাশ অন্তর্বাহী এবং অপরপাশ বিহীনাহী রক্তনালিকায় বিস্তৃত থাকে।

ଧ ଡାଙ୍ଗାର ପ୍ରାଣୀଦେର ଶ୍ଵସନତତ୍ତ୍ଵର ସାଥେ ବୁଝି ମାହେର ଶ୍ଵସନତତ୍ତ୍ଵର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗତ ବେଶ କିନ୍ତୁ ପାର୍ଥକ ଦେଖା ଯାଇ । ବୁଝି ମାହେର ଶ୍ଵସନତତ୍ତ୍ଵ ଫୁଲକା,

বায়ুথলি ও ব্রাকিওষ্টেগাল পর্দা নিয়ে গঠিত। এ মাছের দেহের সামনের অংশে দৃশ্যমান ফুলকা প্রকোষ্ঠে চারটি করে মৌট চার জোড়া ফুলকা রয়েছে। মাছ পানিতে বসবাস করায় ফুলকা দ্বারা পানি হতে  $O_2$  প্রাপ্ত করে খসন্ন কাজ চালায়। দুটি ফুলকার মাঝের গলবিলীয় প্রাচীরটি অস্থি নির্মিত যা ফুলকা আর্চ নামে পরিচিত। ফুলকা আর্চের ভেতরের দিকে কয়েকটি ভাঁজবিশিষ্ট ফুলকা দন্তিকা থাকে যা পানির সাথে আসা খাদ্য কণাকে ফুলকা প্রকোষ্ঠে ঢুকতে বাধা দেয়। বুই মাছের বায়ুথলি খসন্ন কার্যে অনেক ক্ষেত্রে সাহায্য করে। বায়ুথলিতে অবস্থিত রিটি-মেরোবাইল এর মাধ্যমে এটি গ্যাস থেকে প্রয়োজন অনুসারে  $O_2$  ব্যাপন প্রক্রিয়ায় শোষণ পূর্বক খসনের জন্য কাজ করে। এ মাছের কানকুয়ার নিচে কৈশিকজালিকা সমৃদ্ধ পাতলা পর্দা থাকে। ফুলকা প্রকোষ্ঠে অবস্থিত পানি থেকে বা খসনের জন্য যে পানি মোতের সৃষ্টি হয় তা থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায়  $O_2$  উৎ কৈশিকজালিকায় প্রবেশ করে। ফলে এ পর্দা কিছুটা খসনে সাহায্য করে। অপরদিকে, বহিঃনাসারন্ত্র, নাসাগহ্র, নাসাগলবিল, স্বরযন্ত্র, শ্বাসনালি, ক্রোমনালি এবং ফুসফুসের সমন্বয়ে ডাঙ্গার প্রাণীদের খসনতন্ত্র গঠিত হয়। এ তন্ত্রের মাধ্যমে পরিবেশের অক্সিজেন দেহে প্রবেশ করে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড অপসারিত হয়। মানুষের নাসিকার সামনে অবস্থিত পাশাপাশি একজোড়া ছিদ্র হলো বহিঃনাসারন্ত্র। এর মধ্য দিয়ে বায়ু দেহের ভেতরে প্রবেশ করে। নাসাগহ্রের মাধ্যমে আগত প্রশ্বাস বায়ুকে সিন্ত করতে সক্ষম করে। নাসাগলবিল খাদ্যনালি ও শ্বাসনালির একটি অভিন্ন অংশ হিসেবে কাজ করে। স্বরযন্ত্র মুখবিবরে একটি প্লটিস ছিদ্র দিয়ে উন্মুক্ত থাকে। এই ছিদ্র দিয়ে মুখবিবর ও স্বরযন্ত্রের মধ্যে শ্বাস বায়ুর আদান-প্রদান হয়। স্বরযন্ত্রের শেষভাগ গ্রীবার মধ্যে দিয়ে বক্ষগহ্রের পর্যন্ত প্রসারিত হয়ে শ্বাসনালি গঠন করে। এ নালি দিয়ে বায়ু দেহের ভেতরে প্রবেশ করে ও দেহ থেকে বের হয়। মানুষের বক্ষগহ্রের দুদিকে দুটি ফুসফুস অবস্থান করে। এটি রক্ত সংবহনতন্ত্র ও পরিবেশের মধ্যে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইডের গ্যাসীয় বিনিময় সাধন করে। অতএব, উপরোক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, বুই মাছের খসনতন্ত্রের সাথে ডাঙ্গার প্রাণীদের খসনতন্ত্রের বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য বিদ্যমান।

275 > 276



ବିବେକାନନ୍ଦ

- |    |   |   |
|----|---|---|
| ক. | ওমাটিভিয়াম কী?   | ১ |
| খ. | ডিপ্লোরান্টিক প্রাণী বলতে কী বোঝায়?                                      | ২ |
| গ. | চিত্রের প্রাণীটির খাদ্য গ্রহণ ও আঘাতক্ষয় ব্যবহৃত কোষটি<br>সম্পর্কে লেখো। | ৩ |
| ঘ. | চিত্রে প্রদর্শিত প্রাণীটিকে বহুমাথবিশিষ্ট দানব বলা হয় —<br>বিশ্বেষণ করো। | ৪ |

୨୮ ନେତ୍ରପାତ୍ର ଉଚ୍ଚର

ক) ওমাটিভিয়াম হলো পঞ্জাক্ষি বা যৌগিক চক্ষুর দর্শন একক

বি. ডিপ্লোব্রান্সিক অর্থ হলো দ্বিস্তরী। যেসব প্রাণীর ভূপে এক্ষেত্রার্থ ও এক্ষেত্রার্থ নামক দুটি স্তর বিদ্যমান থাকে তারা হলো দ্বিস্তরী প্রাণী। *Cnidaria* পর্বের প্রাণীরা দ্বিস্তরী।

গ . চিত্রের প্রাণীটি হলো হাইড্রা । এর খাদ্য প্রহ্ল ও আস্তরক্ষায় নিডোরাস্ট বা নিডোসাইট কোষ ব্যবহৃত হয় । হাইড্রার বহিঃত্তকের সর্বত্র লাটিম আকৃতির বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন যে কোষগুলো দেখা যায় তা নিডোসাইট কোষ । কর্ষিকা ব্যতীত এরা এককভাবে থাকে । কর্ষিকায়

বিদ্যমান গুচ্ছাকার নিডেসাইট কোষ ব্যাটারী নামে পরিচিত। একটি আদর্শ নিডেসাইট কোষ দ্বিতীয় আবরণ দ্বারা আবৃত। ত্বর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গ উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূত্রক্ষুর থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রক্ষু থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রক্ষুর গোড়ায় তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্ষু থলের ভেতর টুকনো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক্ষু ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্ষুটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**৪** চিত্রের প্রদর্শিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। *Hydra*-র দেহের কোনো অংশ অথবা কর্ষিকা বিনষ্ট হলে ইন্টারস্টিশিয়াল কোষগুলো পরিবর্তিত হয়ে মৃত এসব অংশ পুনর্গঠন করে।

জীবিত একটি *Hydra*-কে আড়াআড়িভাবে দুই বা ততোধিক ভাগে ভাগ করলে প্রত্যেক টুকরা থেকে একটি নতুন *Hydra* সৃষ্টি হতে দেখা যায়। নতুন *Hydra* গুলো মাত্র *Hydra* অপেক্ষা আকারে ছোট হয়। একেকটি টুকরা যদি 0.008 মি.মি. ব্যাসেরও হয় এবং যদি এপিভার্মিস ও গ্যাস্ট্রোভার্মিস অক্ষুণ্ন থাকে তা হলেও একটি পূর্ণাঙ্গ সদস্য পুনর্গঠিত হতে দেখা যায়। *Hydra*-র দেহে মৌখিক থেকে বিমৌখিক প্রান্তে এক ধরনের মেরুত রয়েছে। তাই দেখা যায় যে, মৌখিক প্রান্তের একটি খন্ড আরেক সদস্যের মাঝখানে কলম লাগানো যায় তা হলে সে অংশ আরেকটি মৌখিক প্রান্তই সৃষ্টি করে। তাছাড়া, মৌখিক প্রান্তের টুকরা অপেক্ষা বিমৌখিক প্রান্তের টুকরার ম্লন্থর পুনর্গঠন প্রক্রিয়াও মেরুত ধারণের প্রমাণ প্রদর্শন করে। কোনো উপায়ে যদি *Hydra*-র অন্তর্দেশ বের করা যায় এবং বহিদেশ ভেতরে ঢুকিয়ে দেয়া যায় তাতেও অসুবিধা হয় না। এপিভার্মিস ও গ্যাস্ট্রোভার্মিসের কোষগুলো তখন মেসোগ্লিয়ার ভেতর দিয়ে নিজ নিজ অবস্থানে পরিযাতা করে। *Hydra*-র এ ধরনের স্বভাবের জন্য রূপকথার বহুমাত্রাবিশিষ্ট দানব হাইড্রা এর নামানুসারেই এর নামকরণ করা হয়েছে।

**প্রশ্ন ২৯** ফারহিন, জীববিজ্ঞানের ছাত্র, পরীক্ষাগারে ঘাসফড়িং পর্যবেক্ষণ করছিল। সে এক জোড়া জটিল চোখ সংক্ৰান্ত করলো, যা অসংখ্য সরল চোখ, ওমাটিডিয়াম দিয়ে গঠিত। ইহা দুটি ভিন্ন ধরনের বিষ তৈরি করে। সে দেখলো যে, একটি বিষ স্পষ্ট এবং অপরটি অস্পষ্ট হয় আলোর উপর নির্ভর করে। *(ব্যবহৃত গাল্প ভ্যাজেট কলেজ)*

- ক. বায়ুথলি কী? ১  
 খ. তেনাস হার্ট বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. ফারহিনের পর্যবেক্ষণ অনুসারে, ওমাটিডিয়ামের বিভিন্ন অংশের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. কীভাবে স্পষ্ট ও অস্পষ্ট বিষ গঠিত হয়? - বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বায়ুথলি হলো মাছের পৌষ্টিকনালি এবং বৃক্তের মাঝে অবস্থিত পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট থলি আকৃতির গঠন।

**খ** তেনাস হার্ট বলতে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডকে বোঝায়। সাধারণত মাছের এই ধরনের হার্ট রয়েছে। এই হার্ট সাধারণত তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। যথা- সাইনাস তেনোসাস, অলিন্দ ও নিলয়।

**ঘ** উদ্ধীপকে উল্লিখিত ফারহিনের পর্যবেক্ষণকৃত ওমাটিডিয়াম হলো ঘাসফড়িং এর দর্শন একক। নিম্নে এর চিত্রসহ গঠন ব্যাখ্যা করা হলো-



চিত্র: ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের লম্বাত্ত্বে

প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অংশগুলো নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো-  
 কর্ণিয়া হলো ষড়ভূজাকৃতির উচ্চল কিউটিকুল নির্মিত আবরণ। প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার নিচে একজোড় কর্ণিয়াজেন কোষ থাকে। কর্ণিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি ও বৃত্তাকারে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত কোষ গুলোই হলো ক্রিস্টালাইন কোন কোষ। এটি ক্রিস্টালাইন কোন কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন। র্যাবড়োম হলো রেটিন্যুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দভাকার গঠন। চূড়ান্ত রঞ্জক কোষ/রেটিন্যুলার আবরণী কোষ হলো আইরিশ আবরণী পর্দার প্রলম্বিত অংশ বিশেষ যা ওমাটিডিয়াম গুলোকে পৃথক করে রাখে। ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছাকারে একটি ভিত্তি পর্দার উপরে অবস্থান করে। প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিচ প্রান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে এক গুচ্ছ দর্শন রাখত্ব করে।

**য** উদ্ধীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এই প্রাণীটির দর্শন অঙ্গ ওমাটিডিয়াম, যা দিয়ে উজ্জ্বল আলোতে স্পষ্ট অ্যাপোজিশন এবং মৃদু আলোতে অস্পষ্ট বা সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব গঠন করে বস্তুকে অবলোকন করে।

ঘাসফড়িং এর দর্শন একক হলো ওমাটিডিয়াম, মৃদু আলোতে ওমাটিডিয়ামের রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিকার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোন আবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিকা ভেতর প্রবেশ করে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে। পাশাপাশি পাশের ওমাটিডিয়ামে আবৃত রশ্মি ও ত্বরিকভাবে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি। ফলে একটি ওমাটিডিয়ামে দুটি প্রতিবিম্ব তৈরি হয়। বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর আপত্তি হয়ে সম্পূর্ণ বস্তুর অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব তৈরি হয়।

আবার উজ্জ্বল আলোতে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা এমনভাবে নিচের দিকে ছড়িয়ে যায়, ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম কালো পর্দা দ্বারা পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। ফলে শুধু উলম্ব আলোকরশ্মি কণিকা দিয়ে প্রবেশ করে র্যাবড়োমে প্রতিবিম্ব তৈরি করে। ত্বরিক রশ্মি আপত্তি হতে পারে না। এক্ষেত্রে বস্তুর স্পষ্ট প্রতিবিম্ব তৈরি করে।

এভাবে ঘাসফড়িং উজ্জ্বল ও মৃদু উভয় প্রকার আলোতে প্রতিবিম্ব তৈরি করে চলাচল করতে পারে।



/ রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ

- ক. বৃপ্তির কী? ১  
 খ. মোজাইক প্রতিবিষ্ট বলতে কী বোবায়? ২  
 গ. চিহ্নিত চিকিৎস 'A' এর এককের বর্ণনা দাও। ৩  
 ঘ. "B" মাছের হাইড্রোস্ট্যাটিক অঙ্গ"-বিশেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পতঙ্গের ভূপ কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্ত হলে যে ভূগোত্তর পরিস্থৃতিন হয় তাই বৃপ্তির।

**খ** উজ্জ্বল আলোর ঘাসকড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজীর কর্ণিয়া থেকে আগত লস্তভাবে প্রতিফলিত রশ্যাই গ্রহণ করতে পারে। তির্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্যা আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়ে যায়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামের প্রতিবিষ্ট অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। একেই মোজাইক প্রতিবিষ্ট বলে।

**গ** উদ্বীপকে A দ্বারা মাছের ফুলকাকে চিহ্নিত করা হয়েছে।



চিত্র : মাছের ফুলকা

মাছের চার জোড়া ফুলকার প্রত্যেকটি ফুলকা দেখতে সূত্রার মতো এবং একেকটি হলোরাঙ্ক (পূর্ণফুলকা), কারণ প্রত্যেক ফুলকা দুটি সদৃশ অর্ধাংশ নিয়ে গঠিত। প্রত্যেক অর্ধাংশ বলে হেমিরাঙ্ক। প্রত্যেক হেমিরাঙ্ক একসারি করে ফুলকা সূত্র বা ফুলকা ল্যামেলা বহন করে। এগুলো গোড়ায় যুক্ত ও শীর্ষে মুক্ত। প্রতিটি সূত্র এপিথেলিয়ামে আবৃত অসংখ্য অনুপ্রস্থ প্লেট বহন করে। এপিথেলিয়াম রক্ত জালিকা সমৃদ্ধ। প্রত্যেক ফুলকা একেকটি অস্থিময় ফুলকা আর্চ-এ অবলম্বিত থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকের B হলো কুই মাছে বায়ুথলি বা পটক। বায়ুথলি নিউমেটিক নালি দ্বারা অন্ননালির সাথে যুক্ত থাকে। আবার ওয়েবেরিয়ান অসিকল নামক কুম্ভ একগুচ্ছ অস্থি দ্বারা এটি অন্তঃকর্ণের সাথে সংযুক্ত। বায়ুথলি প্রধানত মাছের হাইড্রোস্ট্যাটিক বা ভারসাম্য রক্ষাকারী অঙ্গ। পানি হতে মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব অনেক বেশি, তাই মাছ পানিতে ভেসে-থাকার কথা নয়। কিন্তু মাছ বায়ুথলিকে প্রয়োজনীয় পরিমাণ বাতাস ভর্তি করে বা বাতাস শূন্য করে তার শরীরের আপেক্ষিক গুরুত্ব চারপাশের পানির আপেক্ষিক গুরুত্বের সমান করে ফেলে। ফলে সহজেই মাছ যেকোনো গভীরতায় পানিতে নিজেকে ভাসিয়ে রাখতে পারে এবং ডুবে যায় না। তাছাড়া এতে জমে থাকা প্যাসের পরিবর্তিত চাপ ওয়েবেরিয়ান অস্থির মাধ্যমে অন্তঃকর্ণের পেরিলিম্ফে পরিবহিত হওয়ায় মাছ সহজেই ভারসাম্য বজায় রাখতে সক্ষম হয়।

কাজেই, সঙ্গত কারণেই উদ্বীপকে B- কে মাছের 'হাইড্রোস্ট্যাটিক অঙ্গ' বলা হয়েছে।



/ পাবনা ক্যাডেট কলেজ

- ক. মেমোগ্লিয়া কী? ১  
 খ. সিমবায়োসিস বলতে কী বোবায়? ২  
 গ. উদ্বীপকের প্রাণীর শিকার ধরা, চলন ও প্রতিরক্ষায় ব্যবহৃত কোষীয় অঙ্গাণুর গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. কীভাবে উদ্বীপকের প্রাণীটি স্থান পরিবর্তন করে? - বিশেষণ কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হিস্তুরী নিডোরিয়া পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস কোষমন্ত্রের মাঝে অবস্থিত অকোষীয় জেলির ন্যায় পদাথই হলো মেমোগ্লিয়া।

**খ** যখন দুটো ডিন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরিস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে সিমবায়োসিস বলে। যেমন: হাইড্রা ও শৈবাল এর সহাবস্থানের ফলে উভয় উপকৃত হয়। এই প্রাণী দুটোকে সিমবায়োন্ট বলে।

**গ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর খাদ্য গ্রহণ, চলন ও আত্মরক্ষায় নিডোরাস্ট বা নিডোসাইট কোষ ব্যবহৃত হয়। হাইড্রার বহিঃত্তকের সর্বত্র লাটিম আকৃতির বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক যে কোষগুলো দেখা যায় তা নিডোসাইট কোষ। নিম্নে এই কোষের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো-

একটি আদর্শ নিডোসাইট কোষ হিস্তুরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূক্রক্যুক্ত খলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আমিষ ও মেললের সমন্বয়ে গঠিত বিশান্ত তরল হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু ফাঁপা সূত্রকৃতি খলের সরু সমূখ প্রাণ্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়ায় তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাটা থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রাণ্তে শঙ্ক, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকৃতি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রাণ্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো *Hydra*। প্রাণীটি স্থান পরিবর্তনের জন্য নির্দিষ্ট কোনো চলন অঙ্গ নেই। দেহের সংকোচন-প্রসারণশীল পেশিত্ব ও নেমাটোসিস্ট এর মাধ্যমে চলন সম্পর্ক করে। চলনে সংবেদী কোষ সাড়া প্রদানে অংশ নেয়।

*Hydra* নেমাটোসিস্টের সাহায্যে লুপ তেরি করে হামাগুড়ি দিয়ে ধীরে ধীরে স্থান পরিবর্তন করে। এক্ষেত্রে প্লটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্ট ভূমিকা পালন করে। *Hydra* শরীর বাকিয়ে তার কর্ষিকার সাহায্যে ভূমিতল আকড়ে ধরে এবং এর পদতলকে এগিয়ে এনে স্থান পরিবর্তন করে আবার দ্রুত চলনে একই পদ্ধতিতে ডিগবাজি দিয়ে স্থান পরিবর্তন করে। এছাড়া অ্যামিবয়েড চলনের মাধ্যমে স্থান পরিবর্তন করে। পানিতে থাকা অবস্থায় প্রাণীটি বুদ্বুদ সৃষ্টি করে ভেসে ভেসে বা কর্ষিকার সাহায্যে সাঁতরে সাঁতরে চলাচল করে। এছাড়া দেহের সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে, কাছাকাছি কোনো বস্তুকে আঁকড়ে ধরে হেঁচড়ে হেঁচড়েও স্থান পরিবর্তন করে। আবার কর্ষিকার উপর ভর দিয়ে পায়ের মতো ব্যবহার করে উল্টোভাবে হেঁটে স্থান পরিবর্তন করে। এভাবে বিভিন্ন প্রক্রিয়া অবলম্বন করে *Hydra* চলাচল করে থাকে এবং শিকার ধরার পাশাপাশি আত্মরক্ষার কাজও করে থাকে।



প্রশ্ন ক্ষেত্র চলন

- ক. মেটামরফোসিস কী? ১  
 খ. ট্যাগমাটাইজেশন বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বিপক্ষের প্রাণীর মুখোপাখনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩  
 ঘ. উদ্বিপক্ষের প্রাণীটি কিভাবে উজ্জ্বল এবং মৃদু আলোতে দেখতে পায়? - বিশ্লেষণ কর। ৪

## ৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পতঙ্গের ভূগ যখন কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্ত হয় তখন এ ধরনের ভূগোত্তর পরিস্কৃতিকেই মেটামরফোসিস বলে।

খ. প্রাণীদেহের বিভিন্ন খণ্ডিত অংশগুলো মিলিত হয়ে দেহে সুনির্দিষ্ট কয়েকটি অঞ্চল সৃষ্টি করার প্রক্রিয়াকে ট্যাগমাটাইজেশন বলে। Arthropoda পর্বে এই ধরনের ট্যাগমাটাইজেশন বিদ্যমান। এভাবে সৃষ্টি প্রতিটি অঞ্চলকে ট্যাগমা বলে।

গ. উদ্বিপক্ষের উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এর মুখোপাখনের চিহ্নিত চিত্র নিম্নে দেয়া হলো-

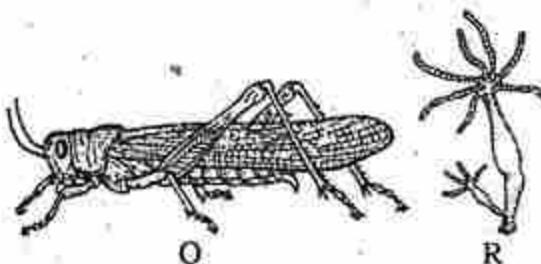
২৫(গ)নং সূজনশীল প্রশ্নের দ্রষ্টব্য।

ঘ. উদ্বিপক্ষের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এই প্রাণীটি উজ্জ্বল আলোতে আপেজিশন এবং মৃদু আলোতে সুপারপজিশন প্রতিবিষ্ফ গঠন করে বস্তুকে অবলোকন করে।

ঘাসফড়িং এর দর্শন একক হলো ওমাটিডিয়াম। মৃদু আলোতে ওমাটিডিয়ামের রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোন আবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ডেতের প্রবেশ করে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিষ্ফ সৃষ্টি করে। পাশাপাশি, পাশের ওমাটিডিয়ামে আবৃত রশ্মি ও তীর্যকভাবে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিষ্ফ সৃষ্টি। ফলে একটি ওমাটিডিয়ামে দুটি প্রতিবিষ্ফ তৈরি হয়। বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফগুলো একে অপরের উপর আপত্তি হয়ে সম্পূর্ণ বস্তুর অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফ তৈরি হয়।

আধাৰ উজ্জ্বল আলোতে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা এমনভাবে নিচের দিকে ছড়িয়ে যায়, ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম কালো পর্দা হারা পরম্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। ফলে শুধু উলম্ব আলোকরশ্মি কণিকা দিয়ে প্রবেশ করে র্যাবড়োমে প্রতিবিষ্ফ তৈরি কের। তীর্যক রশ্মি আপত্তি হতে পারে না। এক্ষেত্রে বস্তুর স্পষ্ট প্রতিবিষ্ফ তৈরি করে।

এভাবে ঘাসফড়িং উজ্জ্বল ও মৃদু উভয় প্রকার আলোতে প্রতিবিষ্ফ তৈরি করে চলাচল করতে পারে।



প্রশ্ন ক্ষেত্র চলন

- ক. নিউমেটিক ডাটা কী? ১  
 খ. ভেনাস হাট বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. R এর চলন বর্ণনা কর। ৩  
 ঘ. Q এর দর্শন পদ্ধতি বর্ণনা কর। ৪

## ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বুই মাছের বায়ুথলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠ যে সরুনল হারা অরনালির সাথে যুক্ত থাকে তাই নিউমেটিক নালি (Pneumatic duct)

খ. বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হাট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে। কারণ এ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $CO_2$  সম্মুখ রক্ত বাহিত হয়।

গ. উদ্বিপক্ষের চিত্রে R হলো *Hydra* হাইড্রার কোনো নির্দিষ্ট চলন আঁজ না থাকায় সমগ্র চলন প্রক্রিয়াটি বিভিন্নভাবে দেহের সংকোচন প্রসারণশীল প্রশিতন্ত্র ও নেমাটোসিস্টের সাহায্য সম্পন্ন হয়। হাইড্রা-য় নিম্ন বগিত চলন দেখা যায়;

১. লুপিং: এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা গতি পথের দিকে দেহকে প্রসারিত করে ও বাঁকিয়ে মৌলিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্ষিকার পুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়।

২. সমারসেন্টিং: এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা লুপিং এর মতো দেহকে বাঁকিয়ে চলন তলকে কর্ষিকার সাহায্যে স্পর্শ করে। তবে এরপর এটি পদতলকে বিমুক্ত করে কর্ষিকার উপর ডর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয়। এরপর পুনরাবৃত্ত দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। পরে কর্ষিকা মুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়।

৩. প্লাইডিং: পদতলের বহিঃত্তুরীয় কোষ থেকে পিচ্ছিল রস করণ করে এবং কোষীয় ক্ষণপদের সাহায্যে অ্যামিব্যায়ড চলন সম্পন্ন করে। এ চলনের অপর নাম প্লাইডিং।

৪. ভাসা: পদতলের বহিঃত্তুরীয় কোষ থেকে প্র্যাসীয় বুদবুদ সৃষ্টি করে হাইড্রা নিম্নমুখী হয়ে ভাসতে পারে।

৫. সাতার: হাইড্রার কর্ষিকার সাহায্যে মুক্তভাবে সাতার কাটতে পারে।

৬. হেঁচড়ান: কর্ষিকার সাহায্যে কোন বস্তুকে আঁকড়ে ধরে হাইড্রা হেঁচড়িয়ে চলতে পারে।

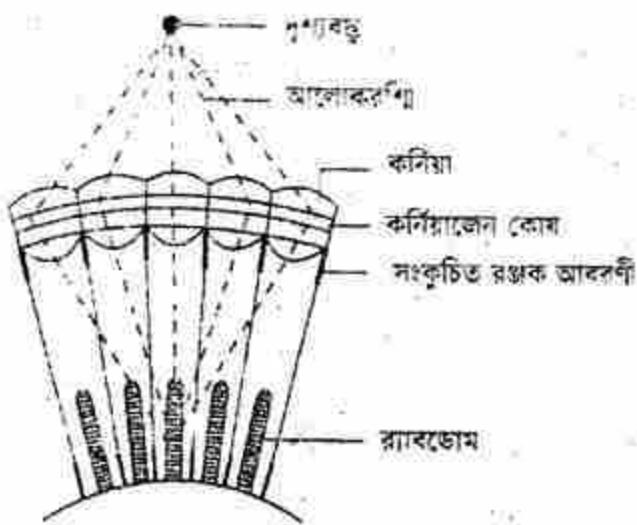
৭. হাটা: হাইড্রা উন্টো হয়ে কর্ষিকাকে পায়ের মতো ব্যবহার করে হাটতে পারে।

৮. দেহের সংকোচন প্রসারণ: এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা মুক্ত দেহের পেশি আবরণী টিস্যুর সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে দেহকে ত্রুমাছয়ে থাটোও লম্বা করে এবং চলন সম্পন্ন করে।

ঘ. উদ্বিপক্ষের Q চিত্রের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং পুঞ্জাক্ষির ওমাটিডিয়াম-নামক দর্শন একক সমূহের হারা দেখার কাজ সম্পন্ন করে।

ভিন্ন ভিন্ন তীব্রতার আলোতে ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশল ভিন্ন। মৃদু আলোয় ঘাসফড়িং সুপার পজিশন প্রতিবিষ্ফ গঠন করে।





চিত্র: মৃদু আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ট

এ প্রক্রিয়ায় রেটিনালসিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলমুখ আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ডেতের প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্বরিক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের স্ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিস্ফুলগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট সৃষ্টি হয়। অপরদিকে, উজ্জ্বল আলোয় রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাবে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজী কর্ণিয়া থেকে আগত লছভাবে প্রতিফলিত রশ্মীই প্রহণ করতে পারে। ত্বরিকভাবে আগত পাখৰবতী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটিমাত্র ওমাটিডিয়ামে প্রতিবিষ্ট মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য একে মোজাইক প্রতিবিষ্ট বলা হয়।

**প্রয়োজনীয়** ৩৪ নিজারিয়া পর্বের প্রাণীদের দেহ অরীয় বা হিপার্সৈয়ি প্রতিসম ও বিস্তুর বিশিষ্ট। এদের দুই কোষস্তুরের মাঝে অকোষীয় পদার্থ থাকে। উভয়ই উল্লেখযোগ্য আকারফালুক কোষ বহন করে।

/ক্রৈজদারহাট ক্লাডেট চলন, চট্টগ্রাম/

- |  |   |
|--|---|
| ক. মেসোপিয়া কী?   | ১ |
| খ. কেন হাইড্রাকে নিজারিয়া পর্বের অন্তর্গত করা হয়েছে?               | ২ |
| গ. চার প্রকারের নেমাটোসিস্টের চিত্র অঙ্কন করো।                       | ৩ |
| ঘ. কীভাবে হাইড্রা নেমাটোসিস্ট দিয়ে খাদ্য গ্রহণ করে? - ব্যাখ্যা করো। | ৪ |

#### ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বিস্তুরী প্রাণীদের দেহের এক্টোডার্মিস এবং গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝে অবস্থিত জেলির ন্যায় স্বচ্ছ, বগুহীন, স্থিতিস্থাপক অকোষীয় স্তরটি হলো মেসোপিয়া।

খ. হাইড্রার বৈশিষ্ট্যের সাথে নিজারিয়া পর্বের বৈশিষ্ট্যের মিল থাকার কারণে একে এই পর্বভুক্ত করা হয়েছে। হাইড্রার দেহ অরীয় প্রতিসম।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো- হাইড্রা। এর চার প্রকারের নেমাটোসিস্টের চিত্র নিম্নে দেয়া হলো-



চিত্র: বিভিন্ন প্রকার নেমাটোসিস্ট

ঘ. হাইড্রা একটি বিস্তুরী প্রাণী। এর বহিস্তুরে একটি বিশেষ ধরনের কোষ রয়েছে, যাকে নিডোসাইট বলা হয়। এটি হাইড্রার খাদ্য গ্রহণে সহায়তা করে প্রাণী শিকারের মাধ্যমে। নিম্নে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো-

Hydra জীবন্ত প্রাণী শিকার করে খায়। ক্ষুধার্ত হাইড্রা পানিতে মুক্তভাবে ভেসে থাকার সময় শিকারের সম্মানে কর্ষিকা প্রসারিত রাখে। কোন শিকার কর্ষিকার কাছে আসলেই হাইড্রা তার কর্ষিকার পেনিস্ট্র্যান্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রকটি তার দেহে চুকিয়ে দেয়। তারপর হিপনোট্রিলিন বিষটি শিকারের গায়ে নিষিষ্ঠ করে সেটিকে অসাড় করে ফেলে। এ সময় ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের কাটা ও সূত্রকের সাহায্যে শিকারটিকে আকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ সময় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে, অতঃপর প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যাটি গ্রহণ করে।

এভাবে নিডোসাইট কোষের বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট শিকার ধরার কৌশলে ব্যবহৃত হয়।

**প্রয়োজনীয়** ৩৫ নিডোরাস্ট কোষ ও সমারসলিং চলন দুটিই বিস্তুরী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য। /বিনাইসিং ক্লাডেট কলেজ/

- |   |   |
|---|---|
| ক. ব্রাজিকওস্টেগাল পর্দা কী?  | ১ |
| খ. ডেনাস হৃৎপিণ্ড বলতে কী বোঝ?  | ২ |
| গ. উপরের উদ্দীপকে উল্লিখিত কোষের গঠন উল্লেখ কর।                                       | ৩ |
| ঘ. উপরের কোষ, উল্লিখিত চলনে সহায়তা করে— তুমি কী একমত? তোমার মন্তব্যের মূল্যায়ন করো। | ৪ |

#### ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বুইমাছের কানকোর নিচের কিনারায় যে পাতলা পর্দা যুক্ত থাকে যা ফুলকা-প্রকোটের বড় অধিচন্দ্রাকার ছিদ্রকে ঢেকে রাখে তাই ব্রাজিকওস্টেগাল পর্দা।

খ. মাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সবদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে।  $O_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হৃৎপিণ্ডে আসে না। অধিকাংশ মাছে সংবহনের সময়ে  $O_2$  বিহীন রক্ত একবার হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকায় যায়, তথায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিময় ঘটিয়ে রক্ত  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সম্মুখ ও পশ্চাত কার্ডিয়াল শিরাতন্ত্রের মাধ্যমে  $O_2$  বিহীন রক্ত আবার হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হার্ট বলে।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কোষ হলো নিডোরাস্ট কোষ। পরিস্কৃতনরত নিডোসাইটকে নিডোরাস্ট কোষ বলা হয়। নিচে একটি নিডোসাইট কোষের গঠন বর্ণনা করা হলো—

প্রতিটি নিডোসাইট বিস্তুরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূত্রকযুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোট্রিলিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লস্বা, সরু, ফাপা সূত্রকটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাটা থাকে। বড় কাটাগুলো বার্ব ও ছোট কাটাগুলো বাবিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি থলের ভেতরে চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপরাকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাটাটি হলো নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কোষ হলো নিডোরাস্ট কোষ। পরিস্কৃতনরত নিডোসাইটকে নিডোরাস্ট বলে। নিডোসাইট কোষের ভেতরে প্রোটিন ও ফেনল-এ গঠিত হিপনোট্রিলিন নামক বিষাক্ত তরলে পূর্ণ এবং একটি

লম্বা, সরু, ফাঁপা ও প্যাচানো সূত্রক্যুক্ত স্থূল প্রাচীরের ক্যাপস্যুলচিকে নেমাটোসিট বলা হয়। বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট হতে পারে। প্লটিন্যাস্ট জাতীয় নেমানোসিস্ট উদ্বীপকে উল্লিখিত চলনে অর্থাৎ ডিগুরাজী বা সমারসালটিং চলনে সহায়তা করে থাকে। সমারসলটিং *Hydra*-র সাধারণ ও দুট চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে-*Hydra* দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথে কর্ষিকাঞ্চিত প্লটিন্যাস্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এসময় গন্তব্যস্থলের দিকের পেশি আবরণী কোমের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। পরে পদতল বিশুক্ত করে কর্ষিকার উপর তর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয়। পুনরায় দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। পরে কর্ষিকা যুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে *Hydra*-দুট স্থানত্যাগ করে। এভাবে *Hydra*-নিডোসাইট কোমের সাহায্যে সমারসলটিং চলন সম্পন্ন করে।

উপরের আলোচনা হতে আমি একমত যে, সমারসলটিং চলনে নিডোসাইট কোষ সহায়তা করে।

প্রশ্ন ▶ ৩৬

হিমোলিম্ফ

চিত্র: P

ক. শিখা কোষ কী?

১

খ. হাইপোফ্যারিঞ্জ বলতে কী বোঝা?

২

গ. উদ্বীপকের চিত্র-P বহনকারী প্রাণীর শসনতন্ত্রের গঠন বর্ণনা কর।

৩

ঘ. চিত্র-P ও চিত্র-Q বহনকারী প্রাণীরা বিভিন্ন পর্বের অনুর্গত। ব্যাখ্যা কর।

৪

### ৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একটি বিশেষায়িত রেচনকোষ যা প্রাচিহেলমিনথেস পর্বের প্রাণীতে কিডনির মতো কাজ করে তাই-ই শিখা কোষ।

খ. ঘাসফড়িং-এর ল্যান্টামের নিচে যে ক্ষুদ্র, মাংসল মুখোপাত্তা অবস্থান করে তাকে হাইপোফ্যারিঞ্জ বা উপজিঞ্জা বলা হয়। এটি চারিদিকে ম্যান্ডিবল, ম্যাঞ্জিলা ও ল্যাবিয়াম দিয়ে পরিবৃত থাকে। হাইপোফ্যারিঞ্জ খাদ্যবস্তুকে নাড়াচাড়া করে লালার সাথে মেশাতে সাহায্য করে।

গ. উদ্বীপকের চিত্র-P হলো হিমোলিম্ফ। হিমোলিম্ফ হলো আর্ট্রোপোডা পর্বের সন্তুষ্টকারী বৈশিষ্ট্য। এখানে আর্ট্রোপোডা পর্বের প্রতিনিধিত্ব কার প্রাণী হিসাবে ঘাসফড়িং-এর শসনতন্ত্রের গঠন বর্ণনা করা হলো:

ঘাসফড়িং-এর শসনতন্ত্র বলতে ট্রাকিয়ালতন্ত্রকে বোঝানো হয়। এটি শ্বাসরন্ত্র, ট্রাকিয়া, ট্রাকিওল ও বায়ুথলি নিয়ে গঠিত।

ঘাসফড়িং এর দেহে দুটি বক্ষীয় ও আটটি উদরীয় খন্দকে প্রতি পার্শ্বে একজোড়া করে মোট দশ জোড়া শ্বাসরন্ত্র রয়েছেন। প্রতিটি শ্বাসরন্ত্রে বিশেষ ধরনের পেশি নিয়ন্ত্রিত কপাটিকা বায়ুর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে। প্রতিটি শ্বাসরন্ত্র অ্যাক্রিয়াম নামক একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। এখান থেকেই উৎপন্ন হয় সূক্ষ্ম শাখা-প্রশাখা যুক্ত ও স্থিতিস্থাপক ট্রাকিয়া বা বায়ুনালি, যা ঘাসফড়িং এর সারাদেহে জালিকাকারে বিস্তৃত থাকে। ট্রাকিয়ার সৃষ্টিতম শাখা যা সরাসরি দেহকোষের সাথে যুক্ত হয় তা হলো ট্রাকিওল। এগুলো এককোষী নালিকা। এদের প্রাচীর ইন্টিমা ও টিনিভিয়াবিস্টিন। কিন্তু এগুলোর অভ্যন্তর টিস্যুরসে পূর্ণ থাকে। এই ট্রাকিওল রস প্যাসীয় আদান প্রদানে সহায়তা করে। ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়া সুষম প্রাচীরযুক্ত থলের ন্যায় বায়ুথলিতে সম্প্রসারিত হয়। এসব থলিতে বাতাস জমা থাকে এবং শসনের সময় বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত চিত্র-P ও চিত্র-Q হলো যথাক্রমে হিমোলিম্ফ ও কর্ষিকা যা আর্ট্রোপোডা ও নিডোরিয়া পর্বের সন্তুষ্টকারী বৈশিষ্ট্য। এই দুটি পর্বের বৈশিষ্ট্যগুলো সংক্ষেপে আলোচনা করে আমরা এদের ভিন্নতার কারণ জানতে পারি। আর্ট্রোপোডা পর্বের প্রাণিদের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলো হলো: এদের দেহ সম্বিধিত উপাত্ত বিশিষ্ট, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম,

খণ্ডকায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত; মন্তকে এক জোড়া বা দুজোড়া অ্যাল্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে; বহিকংকাল কাইটিন নির্মিত ও নিয়মিত মোচিত হয়। সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহৰ রক্ত পূর্ণ হিমোসিল, উপাত্ত পরিবর্তিত হয়ে মুখোপাত্তে পরিগত হয়; রক্তসংবহন তত্ত্ব উন্মুক্ত ধরনের। অন্যদিকে নিডোরিয়া পর্বের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলো হলো— এরা দ্বিস্তরীয় প্রাণী; দেহভাস্তরে সিলেন্টেরন নামক পরিপাক সংবহন গহৰ থাকে; কর্ষিকার মাধ্যমে শিকার ধরে ও থান্দা গ্রহণ করে; কোষস্তরে নিডোসাইট কোষ থাকে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায় যে, উদ্বীপকে উল্লিখিত চিত্র-P ও Q বহনকারী প্রাণীরা দুটি পর্বের অনুর্গত এবং এদের কোষে অনেক ভিন্নতা রয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৩৭



চিত্র: A



চিত্র: B



চিত্র: C

বিবিশাল ক্ষাত্রেট কলেজ

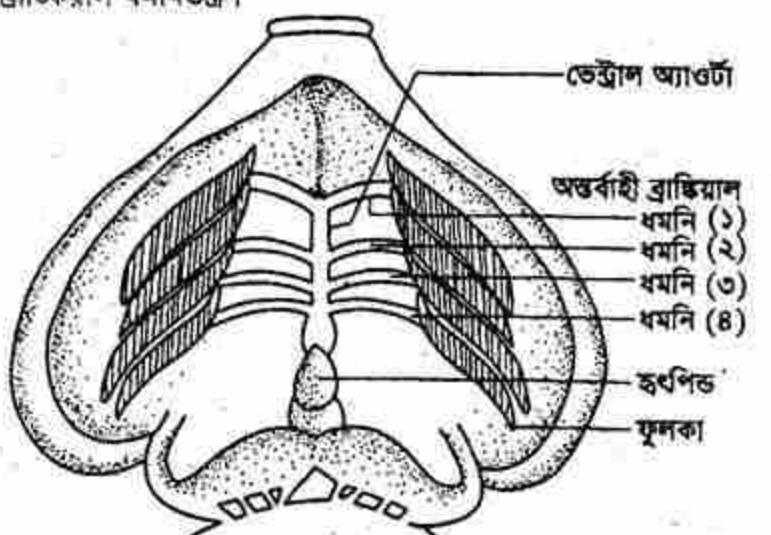
- ক. রেটি মিরাবিলি কী? ১
- খ. ফাইসোস্টেমি বলতে কি বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকের চিত্র-A এর X চিহ্নিত অঞ্চলের চিত্রসহ গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. চিত্র-B এবং C এর রক্তপ্রবাহ প্রক্রিয়ার তুলনামূলক বিশেষণ কর। ৪

### ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বুই মাছের বায়ুথলির উভয় প্রকোষ্ঠের অন্তঃপ্রাচীরের এপিথেলিয়াম সংলগ্ন লাল বর্ণের গ্যাস প্রশিথই হলো রেটি মিরাবিলি।

খ. গ্রাসনালি ও বায়ুথলির মধ্যে সংযোগকারী নালীর উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মাছকে দুটি দলে ভাগ করা হয়। দুটির একটি হলো ফাইসোস্টেমি। এদের বায়ুথলি ফাইসোস্টেম ধরনের অর্থাৎ গ্রাসনালি ও বায়ুথলির মধ্যে সংযোগকারী নালী ডাষ্টাস নিউমেটিকাস বিদ্যমান। উদাহরণ- বুই, কাতলা।

গ. উদ্বীপকের চিত্র A এর X চিহ্নিত অঞ্চল হলো বুই মাছের অন্তর্বাহী ব্রাইকিয়াল ধমনিতত্ত্ব।

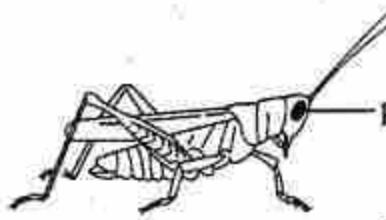


চিত্র: বুই মাছের অন্তর্বাহী ব্রাইকিয়াল ধমনিতত্ত্ব বাস্তবায়িত আটোরিওসাম থেকে সৃষ্টি তেক্টোল অ্যাওটা বা অঞ্চলীয় মহাধমনির প্রতিপাশ থেকে ৪টি করে মোট ৪ জোড়া অন্তর্বাহী ব্রাইকিয়াল ধমনি বের হয়। ১য় জোড়া ধমনি প্রথম ফুলকা- জোড়ায় প্রবেশ করে। অনুরূপভাবে, ২য়, ৩য়, ৪র্থ জোড়া ধমনি যথাক্রমে ২য়, ৩য় ও ৪র্থ ফুলকা জোড়ায়  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

ঘ. উদ্বীপকের B ও C হলো যথাক্রমে বুই মাছের হৃৎপিণ্ড ও মানবদেহের হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ড দুটির রক্তপ্রবাহের মধ্যে কিন্তু পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়। বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে বলা হয় ভেনাস হাট। এটি দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।

এর মধ্য দিয়ে কেবল  $\text{CO}_2$ -সমৃদ্ধ রক্ত প্রবাহিত হয়। আবার রুইমাছের হৃৎপিণ্ডের ক্ষেত্রে ক্ষেত্রিক সমৃদ্ধের নিয়ন্ত্রণের ফলে এর প্রকোষ্ঠগুলোর মধ্যে রক্ত সংবহনের একমুখিতা দেখা যায়। এজন্য একে এক চক্র হৃৎপিণ্ড বলা হয়। অপরপক্ষে মানবদেহের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট যার মধ্য দিয়ে  $\text{CO}_2$  ও  $\text{O}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত প্রবাহিত হয়। ডান অলিন্দ ও নিলয়  $\text{CO}_2$ -সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে এবং বাম অলিন্দ ও নিলয়  $\text{O}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে। তাছাড়া মানবদেহের হৃৎপিণ্ড ও রক্তবাহিকাগুলো দুধরনের সংবহনচক্র গঠন করে থাকে, যথা-সিস্টেমিক চক্র ও পালমোনারি চক্র। সিস্টেমিক চক্রে রক্ত হৃৎপিণ্ডের বাম নিলয় থেকে ফুসফুস ব্যতীত সকল অঙ্গে ছড়িয়ে পড়ে এবং ডান অলিন্দে ফিরে আসে। পালমোনারি চক্রে রক্ত ডান নিলয় থেকে ফুসফুসে পৌছায় এবং ফুসফুস থেকে বাম অ্যাট্রিয়ামে ফিরে আসে। এভাবে মানবদেহে রক্ত প্রবাহিত হয়ে থাকে।

প্রয় ▶ ৩৮



বর্তিগাল ক্ষাত্রের কলেজ

- ক. 'সেফালিন' কী? ১  
 খ. 'হার্মাফ্রেডাইট' বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকের 'P' চিহ্নিত অঙ্গটির লম্বছেদের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩  
 ঘ. 'উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটিতে একটি বিশেষ ধরনের রূপান্তর ঘটে'— উক্তিটির সমক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সেফালিন হলো এক ধরনের ফসফোলিপিড যা কোষের প্রাণমামেরেন গঠন করে।

খ. হার্মাফ্রেডাইট হলো প্রজনন হরমোনের ভারসাম্যাইনতায় জড়িত কোনো ব্যক্তি। এদের পুরুষ ও নারীর বহিঃ এবং অতঃজননাঙ্গ দুটোই থাকে। এরা প্রজননে অক্ষম।

গ. উদ্বীপকের চিত্রটি হলো ঘাসফড়িং এর। P দ্বারা ঘাসফড়িং এর পুঁজাক্ষিকে চিহ্নিত করা হয়েছে। পুঁজাক্ষির লম্বছেদের চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ-

১৩(গ)নং সূজনশীল প্রশ্নের অনুরূপ।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এ প্রতজ্ঞাটির জীবনচক্রে বিশেষ ধরনের রূপান্তর লক্ষ করা যায়। যখন একটি ভ্রূণের পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্তি কয়েকটি পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তনীয় ধাপের মাধ্যমে ঘটে তখন ঐ ধরনের ভ্রূণের পরিস্ফুটনকে রূপান্তর বলে যা ঘাসফড়িং এর জীবন ইতিহাসে লক্ষ করা যায়। তবে ঘাসফড়িং এর ক্ষেত্রে এ রূপান্তর অসম্পূর্ণ ধরনের। আকার, ডানা ও জননাঙ্গ ছাড়া যে রূপান্তরে অপরিণত অবস্থায় কোনো প্রাণী পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো দেখায় এবং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে কেবল অজ্ঞপ্রত্যজ্ঞ সংগঠিত হয়ে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে রূপ নেয় তখন এ ধরনের রূপান্তরকে বলে অসম্পূর্ণ রূপান্তর। ঘাসফড়িং এর অপরিণত নিম্নে আংশিক পরিস্ফুটনের মাধ্যমে বহিঃডানা প্যাড প্রকৃত ডানায় পরিণত হলে নিম্নটি ইমাগোতে রূপান্তরিত হয়। এদের নিম্নে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতোই মুখোপাঙ্গ ও পুঁজাক্ষি থাকে। তবে ডানা ও পরিণত জননাঙ্গ থাকে না। তাছাড়া দেহের আকার আকৃতিও ছোট থাকে। পূর্ণাঙ্গ হলে ডানা জননাঙ্গের পরিস্ফুটন ঘটে, দেহের আকারও বড় হয়। অতএব বলা যায় উদ্বীপকে প্রাণীটির জীবনচক্রে বিশেষ ধরনের রূপান্তর দেখা যায়।

প্রয় ▶ ৩৯ শিক্ষক ক্লাসে প্রাণিদেহের দুই ধরনের পাম্পযন্ত্র নিয়ে আলোচনা করলেন যার প্রথমটিতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় ছিটীয় প্রাণীর পাম্পযন্ত্রটি লম্বা আকৃতির, যা ত্রিকোণাকৃতির পেশি দ্বারা দেহপ্রাচীরের সাথে যুক্ত থাকে।

নটর ডেস কলেজ, ঢাকা

ক. ফুলকা রেকার কি? ১

খ. সুপার পজিশন ও অ্যাপোজিশনের মধ্যে তুলনা কর। ২

গ. উদ্বীপকের গঠন দুটির মধ্যে তুলনা কর।

ঘ. উদ্বীপকের প্রথম গঠনটিতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত আসার পথ বর্ণনা কর। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মাছের ফুলকার অস্থিময় ফুলকা আঁচের আন্তঃকিনারা থেকে প্রসারিত কাটাযুক্ত পাতলা অংশই হলো ফুলকা রেকার।

খ. সুপার পজিশন ও অ্যাপোজিশনের মধ্যে তুলনা নিম্নে দেয়া হলো—  
 (i) সুপার পজিশন মন্দ্য আলোতে এবং অ্যাপোজিশন উজ্জ্বল আলোতে গঠিত হয়।

(ii) সুপার পজিশনে অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব এবং অ্যাপোজিশনে স্পষ্ট প্রতিবিম্ব গঠিত।

(iii) সুপার পজিশন ও অ্যাপোজিশন উভয়ই হচ্ছে Arthropoda পর্বের প্রাণীর দর্শন কৌশল।

গ. উদ্বীপকে প্রাণীদেহের দুই ধরনের হৃৎপিণ্ড উভয়ই রয়েছে। ১ম টিতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়, তাই উহা মাছের হৃৎপিণ্ড এবং ২য়টি লম্বা ও ত্রিকোণাকৃত পেশি দ্বারা দেহপ্রাচীরের সাথে যুক্ত থাকে, তাই উহা পতঙ্গের হৃৎপিণ্ড। নিম্নে এদের মধ্যে তুলনা করা হলো—

(i) মাছের হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, পতঙ্গের হৃৎপিণ্ড সাত প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।

(ii) মাছের হৃৎপিণ্ড শুধু  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে। কিন্তু পতঙ্গের হৃৎপিণ্ড  $\text{O}_2$  এবং  $\text{CO}_2$  উভয় প্রকার রক্ত বহন করে।

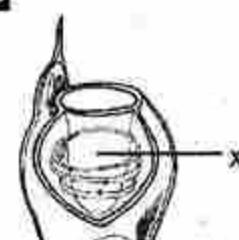
(iii) মাছের হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে রক্ত বন্ধভাবে নালিকা দ্বারা প্রবাহিত হয়। কিন্তু পতঙ্গের হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে রক্ত সাইনাসে উন্মুক্ত হয়ে মুক্তভাবে প্রবাহিত হয়।

ঘ. উদ্বীপকের প্রথম প্রাণীটি হলো মাছ। মাছের হৃৎপিণ্ড  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে। নিম্নে  $\text{CO}_2$  রক্ত আসার পথ বর্ণনা করা হলো—

বুই মাছের দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে পোটোল শিরা, সাবক্ল্যান্ডিয়ান শিরা, কার্ডিয়াল শিরা ইত্যাদির মাধ্যমে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডে আসে। হৃৎপিণ্ডের সাইনাস ভেনোসাস হতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত অলিন্দ হয়ে নিলয়ে প্রবেশ করে এবং নিলয় হতে তা বাস্তাস অ্যাওটায় বাহিত হয়। সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহিত হয়। এক্ষেত্রে প্রতিটি প্রকোষ্ঠ ও উপপ্রকোষ্ঠের সংযোজন স্থলে যে ক্ষেত্রিক পেশি থাকে তা রক্তের একদিকে চলাচল নিশ্চিত করে ও বিপরীতগামীভাবে বাধা দেয়। তাই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পেছন হতে সামনের দিকে শুধু একমুখী হয়ে চলাচল করে।

বাস্তাস অ্যাওটার সাথে অন্তঃবাহী ফুলকা ধর্মনির সংযোগ থাকে। এর মাধ্যমে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত,  $\text{O}_2$  যুক্ত হবার জন্য ফুলকার দিকে প্রবাহিত হয়। এভাবে বুই মাছে একচক্রীয় প্রক্রিয়া প্রক্রিয়াতে রক্ত প্রবাহিত হয়। যেহেতু বুই মাছের হৃৎপিণ্ড শুধু  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে তাই একে ভেনোস হার্ট বলে।

প্রয় ▶ ৪০



চিত্র-ক



চিত্র-খ

ভিক্রুন্দিসা নূন স্কুল এত কলেজ, ঢাকা।

ক. প্রোনোটাম কী? ১

খ. সিলোম হিমোসিল থেকে ভিন্ন কেন? ২

গ. উদ্বীপক চিত্র 'খ' এর 'y' চিহ্নিত অংশের গঠন ও কাজ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. খাদ্য গ্রহণে উদ্বীপকের চিত্র 'ক' এর 'x' চিহ্নিত অংশ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

ক. ঘাসফড়ি-এর অগ্রবক্ষের বড়, চওড়া এবং পেছনে ও পাশে প্রসারিত টার্গাম-ই প্রোনেটাম।

খ. সিলোম হচ্ছে এমন কোন দেহগহৰের যা মেসোডার্ম হতে উত্তৃত এবং পেরিটোনিয়াম নামে মেসোডার্মাল-কোষস্তরে আবৃত। অন্যদিকে, হিমোসিল হলো রক্তসংবহন তন্ত্রের অংশ যা হিমোলিম্ফপূর্ণ এবং পেরিটোনিয়ামে আবৃত নয়। এথেকে বোঝা যায়, সিলোম হিমোসিল থেকে ভিন্ন এবং দুটি আলাদা জিনিস।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-খ-এর y চিহ্নিত অংশটি হলো ঘাসফড়ি-এর পরিপাকতন্ত্রের অন্যতম অংশ-ম্যালপিজিয়ান নালিকা। এ অংশটির মাধ্যমে প্রাণীটি অর্ধাং ঘাসফড়ি শারীরতাঙ্কিক প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। পৌষ্টিক নালির মধ্যাত্ত্বে পশ্চাদাত্তের সংযোগস্থলে অসংখ্য সূতার মতো ম্যালপিজিয়ান নালিকা হিমোসিলে বিস্তৃত থাকে। এগুলোর মুক্তপ্রান্ত বন্ধ এবং হিমোসিল গহৰে হিমোলিম্ফের মধ্যে নিমজ্জিত থাকে এবং অন্যপ্রান্ত পৌষ্টিকনালির গহৰে উন্মুক্ত। ম্যালপিজিয়ান নালিকার কোষগুলো পরিবেশীয় হিমোলিম্ফ হতে ইউরিয়া ও ইউরেটেস এর মতো বিপাকীয় বর্জ্য শোষণ করে। নালিকায় ভেতরে এগুলো ইউরিক অ্যাসিডে রূপান্তরিত হয় এবং ম্যালপিজিয়ান নালিকার গোড়ায় অংশে এ রেচেন পদার্থ হতে পানির পুনরুৎসূব্ধ ঘটে। পরে তা আন্তিক গহৰে নিষ্কাশন হয় ও অপাচ্য বর্জ্যের সঙ্গে মিশে শূরু ফল হিসেবে পায় পথে দেহ হতে বেরিয়ে যায়। ম্যালপিজিয়ান নালিকা মূলত হিমোলিম্ফ হতে ইউরিয়া, ইউরেটেস, ক্যালসিয়াম কার্বনেটসহ বিভিন্ন ধরনের লবণ বর্জ্য হিসেবে নিষ্কাশন করে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-ক এর X-চিহ্নিত অংশটি হলো হাইড্রার বহিত্ত্বকীয় কোষ নিডেসাইটের অংশ নেমাটোসিস্ট। এটি লস্বা, সরু, ফাঁপা ও প্যাচানো সূত্রকযুক্ত। নিডারিয়া জাতীয় প্রাণীতে এপর্ফন্ট-২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট পাওয়া গেছে। এরা খাদ্য গ্রহণে ও চলনে সহায়তা করে থাকে। কোন শিকার *Hydra*-র কর্মিকার নিকটবর্তী হলে শিকার দেহের রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে নেমাটোসিস্ট প্রাচীরের পানিভেদ্যতা ক্ষমতা বেড়ে যায়। এতে থলির ভেতরে দৃঢ় পানি প্রবেশ করায় ভেতরের অভিস্রবনিক চাপ বেড়ে যায়। এসমস্ত শিকার নিডেসাইটের নিডেসিল স্পর্শ করা মাত্রই এর অপারকুলাম খুলে যায় এবং তখন দৃঢ় পানি ভেতরে প্রবেশ করায় হাইড্রান্ট্যাটিক চাপ বেড়ে গেলে নেমাটোসিস্ট সূত্রক দৃঢ় গতিতে বাইরে নিষ্কিণ্ড হয়। এই নিষ্কিণ্ড নেমাটোসিস্টের মাধ্যমে *Hydra*-শিকারকে কে ধরে ফেলে। স্টিনোটিল নেমাটোসিস্ট শিকারকে হিপনোটার্জিন দিয়ে অবশ্য করে ফেলে। ভলভেন্ট শিকারকে জড়িয়ে রাখতে সাহায্য করে। প্লুটিন্যান্ট শিকার আটকে রাখতে সাহায্য করে। অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে যে, খাদ্য গ্রহণের প্রথম ধাপ যেটা আসলে মূল ধাপ এর ক্ষেত্রে নেমাটোসিস্ট গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ৪১

আ. জীব: *Chlorohydra viridissima*

ব. জীব: *Zoothorella*

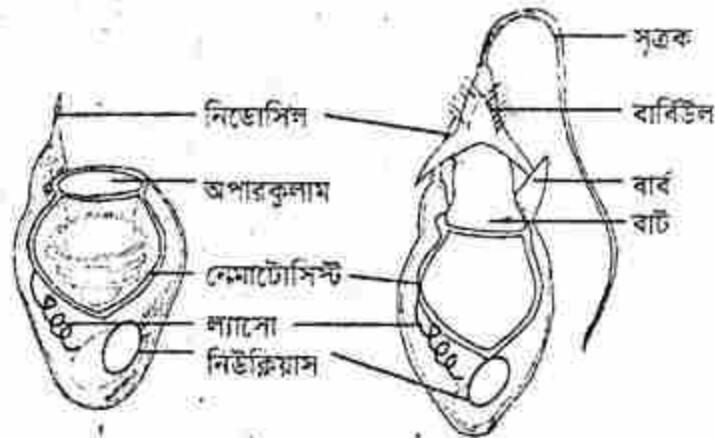
যাজিতক উত্তর মডেল কলেজ, ঢাকা।

- ক. ভেনাস হাট কী? ১
- খ. ত্রিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A জাতীয় একটি জীবের খাদ্যগ্রহণ, চলন ও আঘারক্ষায় ভূমিকা পালনকারী একটি কোষের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের A এবং B জীব উভয়ের উপর নির্ভরশীল-উক্তিটির বিশ্লেষণ করো। ৪

ক. যে হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় তাই ভেনাস হাট।

খ. গণ ও প্রজাতি সমন্বিত হিপদ নামের সাথে উপ প্রজাতি যুক্ত হলে তাকে ত্রিপদ নামকরণ বলে। যেমন—নীল নদ এলাকার চড়ুই পাথির ত্রিপদ বৈজ্ঞানিক নাম: *Passer domesticus niloticus*.

ঘ. উদ্দীপকের A জীব অর্ধাং *Chlorohydra viridissima* হলো হাইড্রা-র একটি প্রজাতি। হাইড্রা-র খাদ্য গ্রহণ, চলন ও আঘারক্ষায় ভূমিকা পালনকারী একটি কোষ হলো নিডেসাইট বা নিডেসাইট কোষ।



চিত্র: নিডেসাইট কোষ (স্বাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

প্রতিটি নিডেসাইট বিস্তৃতী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহৰ ও সূত্রকযুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহৰটি অমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটার্জিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লস্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকটি থলের সরু সমূখ্য প্রাণ্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাটা থাকে। বড় কাটাগুলো বার্ব ও ছোট কাটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি বাট ও কাটাসহ থলের ভেতর ঢুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত দৃঢ়, সংবেদনশীল কাটাটি নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে পাঁচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিতন্তু থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

ঘ. উদ্দীপকের A এবং B জীব অর্ধাং *Chlorohydra Viridissima* নামক হাইড্রা এবং *Zoothorella* নামক শৈবাল এর মধ্যে স্থাপিত সম্পর্কটি হচ্ছে মিথোজীবিতা। যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীব দুটিকে মিথোজীবী বলে।

হাইড্রা প্রাণীটি *Zoothorella* নামক শৈবালের সঙ্গে মিথোজীবী সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে একসঙ্গে বসবাস করে।

হাইড্রা *Zoothorella* নামক সবুজ শৈবালকে নিরাপদ আশ্রয় দান করে। এবং *Zoothorella* হাইড্রাকে খাদ্য সরবরাহ করে। হাইড্রা খসনকালে যে  $CO_2$  উৎপন্ন করে তা শৈবাল সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহার করে শর্করা ও  $O_2$  উৎপাদন করে। আবার  $CO_2$  আবার হাইড্রার খসনে সাহায্য করে। হাইড্রার বিপাক ক্রিয়ায় উৎপন্ন  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য পদার্থ শৈবাল  $N_2$  সার হিসেবে ব্যবহার করে ফলে হাইড্রা সহজেই বর্জ্য পদার্থ মুক্ত হয়। এভাবেই উদ্দীপকের A এবং B জীবসম্মত পরস্পরের উপকৃত প্রাণীর মাধ্যমে উভয়ের উপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন ▶ ৪২ কর্জটা পর্বের জলজ একটি প্রাণীর দেহে বিভিন্ন গ্যাস দ্বারা পূর্ণ একটি থলেটি প্রাণীর শব্দ উৎপাদনে কাজ করে।

যাইত্যাল স্তুত এত কলেজ, মাতিবিল, ঢাকা।

- ক. ওসেলাস কী? ১
- খ. হিমোলিম্ফ বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত থলের গঠন ও কাজ লিখ। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির ধমনিতে  $O_2$  ও  $CO_2$  যুক্ত রক্তের প্রবাহ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৪

ক. ঘাসকড়িং এর অন্যান্য আলোক সংবেদী অঙ্গ হলো ওসেলাস।

খ. বগুইন প্লাজমা এবং এর মধ্যে ভাসমান অসংখ্য রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত পতঙ্গের রক্তই হিমোলিম্ফ। হিমোলিম্ফে কোন শ্বাসরঞ্জক থাকে না তাই এরা শ্বাসনে কোন ভূমিকা রাখে না। খাদ্যসার, রেচনদ্রব্য, হরমোন ইত্যাদি পরিবহনে, আয়নিন্দো এসিড, কার্বোহাইড্রেট প্রভৃতি সংঘর্ষ রাখা, জীবাণু ধ্বংস করা, তঙ্গনে সাহায্য করা এবং ডানার সঞ্চালন ও খোলস মোচনে সহায়তা করা হিমোলিম্ফের কাজ।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত থলেটি হলো মাছের পটকা বা বায়ুথলি। বায়ুথলি প্রতলা প্রাচীর পর্দা বিশিষ্ট একটি থলি। এটি মাছের দেহের ভেতরে পাকস্থলীর নিচে ও মেরুদণ্ডের উপরে অবস্থিত। এটি একটি আড়াআড়ি ভাঁজ দিয়ে সম্মুখস্থ ছোট ও পেছনের বড় প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। সামনের প্রকোষ্ঠটিকে নিউমেটিক নালি হ্বারা অনন্মালির পৃষ্ঠীয় অংশের সাথে যুক্ত থাকে। নিউমেটিক নালি হ্বারা অনন্মালির সাথে সংযুক্ত বায়ুথলিকে ফাইসোস্টোমাস ধরনের বায়ুথলি বলে। আবার সংযুক্তিবিহীন বায়ুথলিগুলো হলো ফাইসোক্লিটাস ধরনের। মাছের বায়ুথলি রক্ত হতে শোষণ করা নানা ধরনের গ্যাস হ্বারা পূর্ণ থাকে।

ঘ. বীয়ুথলি মাছের প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। এটি মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে। ফলে মাছ পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় স্থিত থাকতে পারে। শব্দ সৃষ্টি করতে বায়ুথলি সহায়ক ভূমিকা পালন করে। অক্সিজেনের আধার হিসেবেও এটি ব্যবহৃত হয়। এছাড়া এটি মাছের শ্রবণ, শ্বসন ও সংবেদী অঙ্গ হিসেবেও কাজ করে।

ঙ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি অর্থাৎ মাছের ধর্মনিতন্ত্র অন্তর্বাহী ও বহির্বাহী ফুলকা ধমনি, অঙ্কীয় ও পৃষ্ঠীয় ধমনি এবং ক্যারোটিড ধমনি ও তার শাখা-প্রশাখা নিয়ে গঠিত।

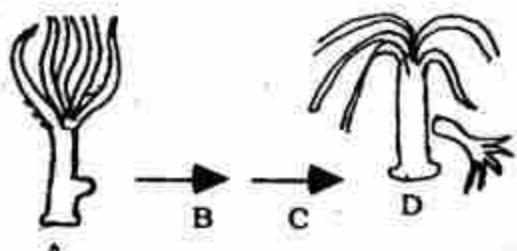
মাছের শ্বসন অঙ্গে রক্ত সংবহনতন্ত্র  $CO_2$  যুক্ত রক্তকে  $O_2$  যুক্ত করে। মাছের ফুলকায় এ কাজ সম্পন্ন হয়। মাছের হৃৎপিণ্ড থেকে  $CO_2$  সম্পূর্ণ রক্ত প্রথমে ফুলকায় যায়। ১ম হতে ৪র্থ অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনিগুলো  $CO_2$  সম্মুখ রক্ত ১ম হতে ৪র্থ ফুলকায় নিয়ে যায়। প্রতিটি অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনি ফুলকা ল্যামেলায় প্রবেশ করে এবং কৈশিক জালিকায় পরিণত হয়। এর জালিকা হতে ফুলকা ল্যামেলার বিপরীত দিকে বহির্বাহী ফুলকা ধমনিকে সৃষ্টি করে। ফুলকায় অবস্থিত  $CO_2$  যুক্ত রক্ত  $O_2$  সম্মুখ পানির সংস্পর্শে এসে তা  $O_2$  যুক্ত রক্তে পরিণত হয় এবং  $O_2$  যুক্ত রক্ত বহির্বাহী ফুলকা ধমনির সাহায্যে ফুলকা থেকে দেহের দিকে অগ্রসর হয়।

প্রতিপাশের ১ম ও ২য় বহির্বাহী ফুলকা ধমনি একত্রিত হয়ে অনুদৈর্ঘ্য পার্শ্বীয় ধমনি গঠন করে। ৩য় ও ৪র্থ বহির্বাহী ফুলকা ধমনি একত্রে মিলিত হয়ে এর সাথে যুক্ত হয়।

এই পার্শ্বীয় ধমনি আবার সাবক্লোভিয়ান ধমনি, সিলিয়াকো মেসেন্টেরন ধমনি, প্যারাইটাল ধমনি, বৃক্ষীয় ধমনি, ইলিয়াক ধমনি এবং পুচ্ছ ধমনিতে বিভক্ত হয়। এসব ধমনিগুলোর মাধ্যমে মাছের সারাদেহে  $O_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, মাছের দেহে  $O_2$  ও  $CO_2$  যুক্ত প্রবাহে ধমনিগুলোর ভূমিকা অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৪৩



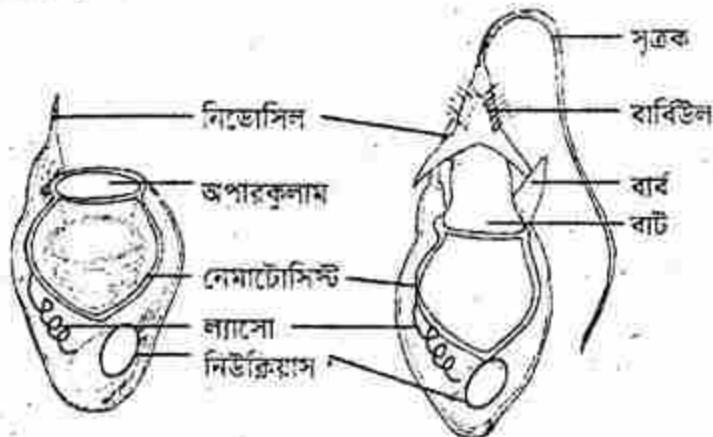
/ অইডিমাল স্ফুল এবং রক্ষণ প্রতিক্রিয়া চাকা।

- ক. নটোকর্ড কী? ১  
 খ. সিলোম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকের প্রাণীটির গোলাকৃতির কোষের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে 'A-D' প্রক্রিয়াটির সাথে প্রাণীর গ্যামেট সৃষ্টির তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

ক. নটোকর্ড হলো কর্ডটা পর্বের প্রাণীদের মায়ুরজুর নিচ দিয়ে প্রসারিত স্থিতিস্থাপক ও দণ্ডাকৃতির গঠন।

খ. সিলোম হচ্ছে এমন এক ধরনের দেহগহুর যা মেসোডার্ম হতে উদ্ভৃত এবং পেরিটোনিয়াম নামে মেসোডার্মাল কোষস্তরে আবৃত। সিলোমের ভিন্নতার ভিত্তিতে প্রাণীদের তিনটিভাগে ভাগ করা হয়। যথা—অ্যাসিলোমেট, সিউডোসিলোমেট ও ইউসিলোমেট।

গ. উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর গোলাকৃতির কোষটি হলো নিডেসাইট।



চিত্র : নিডেসাইট কোষ (স্বাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

প্রতিটি নিডেসাইট ছিস্টোরী আবরণ হ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুকৃত থলেটি নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটক্সিন হ্বারা পূর্ণ থাকে। লস্বা সরু, ফাপা সূত্রকাটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের পোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বাবিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে পোচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিতন্ত্র থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

ঘ. উদ্বীপকে দেখানো 'A → D' প্রক্রিয়াটি হলো হাইড্রার মুকুলোদগম সৃষ্টির প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ার সাথে হাইড্রার গ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়ার অনেক বৈসাদৃশ্য রয়েছে। মুকুলোদগম হলো হাইড্রার একটি অঙ্গীক প্রজনন প্রক্রিয়া। অপরদিকে গ্যামেট বা জননকোষ সৃষ্টি হলো যৌন জনন প্রক্রিয়ার একটি ধাপ। হাইড্রা গ্রীষ্মকালে মুকুলোদগম ঘটায়। পক্ষান্তরে শরৎকালের শেষের দিকে জননকোষ সৃষ্টি করে। হাইড্রার দেহের নিম্ন অর্ধাংশের কোনো স্থানের বহিঃতকীয় ইন্টারসিটিশিয়াল কোষ দ্রুত বিভাজিত হতে শুরু করলে মুকুলোদগম ঘটতে থাকে। অপরদিকে শূক্রাণু ও ডিম্বাণুর নিয়েক ক্রিয়ার ফলে জননকোষ সৃষ্টি হয়। হাইড্রার মুকুলোদগম কুঁড়ি গঠন, কর্ষিকা ও হাইপোস্টোম গঠন, খাঁজ সৃষ্টি এবং পরিণত কুঁড়ি সৃষ্টি এই চারটি ধাপে সম্পন্ন হয়। অপরদিকে স্পার্মাটোজেনেসিস ও উওজেনেসিস এই দুটি ধাপের মাধ্যমে জননকোষ সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪৪ মিঠা পানিতে বসবাসকারী প্রাণীদের বহিঃ ও অন্তঃতকে বিভিন্ন ধরনের কোষের উপস্থিতি দেখা যায়, যা তাদের শারীরবৃত্তীয় কাজে ভূমিকা রাখে।

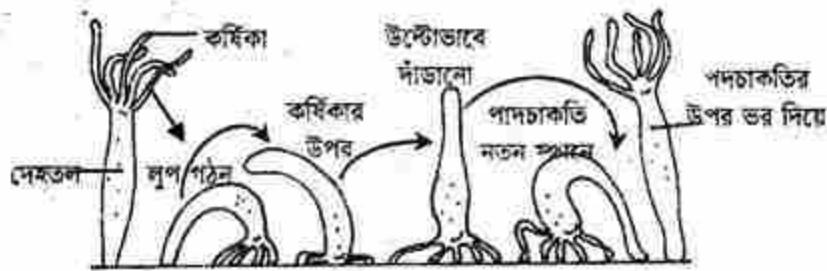
প্রশ্ন ▶ ৪৫ মিঠা পানিতে বসবাসকারী প্রাণীদের বহিঃ ও অন্তঃতকে বিভিন্ন ধরনের কোষের উপস্থিতি দেখা যায়, যা তাদের শারীরবৃত্তীয় কাজে ভূমিকা রাখে।

- ক. মেসোগ্লিয়া কী? ১  
 খ. ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্টের নাম ও বৈশিষ্ট্য লেখ। ২  
 গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীদের দুটি চলন প্রক্রিয়ার চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীদের খাদ্য ধরা ও পরিপাকে সহায়তাকারী কোষগুলোর গঠন ও কাজের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

ক. হিস্টরী প্রাণীদের দেহের একোডার্ম ও একোজার্মের মধ্যবর্তী অকোষীয় জেলীর মতো অংশই মেসোফ্লিয়া।

খ. হাইড্রার দেহে উপস্থিত নেমাটোসিস্টগুলোর মধ্যে ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট হলো স্টেরিওলিন প্লুটিন্যাট। এদের সূত্রক লম্বা, অসংখ্য ও অতিক্রম কাটাযুক্ত, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত। এরা এক ধরনের আঠালো রস ক্ষরণ করে চলন ও শিকার আটকে রাখতে সাহায্য করে।

গ. উদ্বীপকের মিঠা পানির বহিঃ ও অন্তঃভূকে বিভিন্ন ধরনের কোষের উপস্থিতি নিভারিয়া পর্বের প্রাণি হাইড্রাকে নির্দেশ করে। হাইড্রার মুত চলন পদ্ধতি হলো সমারসন্টিং বা ডিগবাজী চলন। নিচে হাইড্রার মুত চলন প্রক্রিয়া অর্থাৎ ডিগবাজী চলনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—



চিত্র: *Hydra*-র সমারসন্টিং বা ডিগবাজী প্রক্রিয়া চলন

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীরা নিভারিয়া পর্বের অন্তর্গত প্রাণী হাইড্রা। এদের খাদ্য গ্রহণে বহিক্রমীয় নিভোসাইট এবং পরিপাকে অন্তঃভূকীয় গ্রন্থিকোষ ও পেশি আবরণী কোষ সহায়তা করে। হাইড্রার পদতল ছাড়া বহিক্রমীকে সর্বত্র বিশেষ করে কার্ডিকার পেশি আবরণী কোষের ফাঁকে ফাঁকে বা প্রেসব কোষের ভেতরে নিভোসাইট কোষগুলো অনুপ্রবিষ্ট থাকে। কোষগুলো গোল, ডিস্কার, বা পেয়ালাকার এবং নিচের দিকে নিউক্রিয়াসবাহী ও বৈত আবরণবেষ্টিত বড় কোষ। কোষের মুক্তপ্রাণে ক্ষুদ্র দৃঢ়, সংবেদী নিভোসিল এবং অভ্যন্তরে গহ্বর ও প্যাচানো সুতাযুক্ত নেমাটোসিস্ট বহন করে। গহ্বরটি অপরকুলাম দিয়ে ঢাকা। আদর্শ নেমাটোসিস্টের সুতার পোড়ায় বড় বড় তিনটি কাটার মতো বাবু থাকে এবং গহ্বরটি হিপনোটেক্সিন নামক বিষাক্ত রসে পূর্ণ থাকে। অন্যদিকে, অন্তঃভূকের বেশির ভাগ অংশ জুড়ে পেশি আবরণী কোষ বা পুষ্টিকোষ অবস্থিত। প্রতিটি কোষ স্তুকাকার এবং একটি বড় মিউক্রিয়াস ও গহ্বরযুক্ত। সংযুক্ত প্রান্ত থেকে সুস্ক, সংকোচনশীল ততু বিশিষ্ট পেশি প্রবর্ধন সৃষ্টি হয়ে মেসোফ্লিয়ার সমকোণে অবস্থান করে। আবার, বিক্ষিপ্তাবে পুষ্টিকোষের ফাঁকে ফাঁকে গ্রন্থি কোষ অবস্থান করে। গ্রন্থিকোষ অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র ও পেশি-প্রবর্ধনবিহীন, কিন্তু ২-১টি ফ্ল্যাজেলাযুক্ত। নিভোসাইটের নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণু হাইড্রার খাদ্য গ্রহণে, চলনে ও আত্মরক্ষায় সাহায্য করে। অন্যদিকে অন্তঃভূকের পেশি আবরণীর ফ্ল্যাজেলীয় কোষের ফ্ল্যাজেলা আন্দোলিত হয়ে খাদ্যবস্তু ক্ষুদ্র ডগায় পরিণত করে। ক্ষণপদীয় কোষের ক্ষণপদ খাদ্যকণা গলাধকরণ হয়ে অন্তঃভূক খাদ্য গহ্বরে পরিপাক করে। আবার, গ্রন্থিকোষ নিঃস্ত মিউক্রিয়াস খাদ্যব্য পিছিল করে গলাধকরণে সাহায্য করে। এরা এনজাইম নিঃসরণ করে ও পরিপাকে সহায়তা করে।

প্রশ্ন ► ৪৫ সোমা বুই মাছের ব্যবহৃত করার সময় বক অঞ্চলে একটি স্পন্দনশীল অংশ দেখতে পেল, যা রক্তসংবহনতন্ত্রের কেন্দ্রবিন্দু হিসেবে কাজ করে।

- নিউম্যাটিক নালি কী? ১
- রশ্মিময় পাখনা বিশিষ্ট মাছের আইশ ও পৌচ্ছিক পাখনার বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- উদ্বীপকে উল্লিখিত অংশের গঠন চিত্রসহ বর্ণনা কর। ৩
- উদ্বীপকের প্রাণীদের ক্ষেত্রে উক্ত তত্ত্বাতির ভিন্নতার দিকগুলো বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বুইমাছের বায়ুথলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠ যে সরু নল দ্বারা অন্মনালির সাথে মুক্ত থাকে তাই নিউম্যাটিক নালি।

খ. রশ্মিময় পাখনা বিশিষ্ট মাছ *Actinopterygii* শ্রেণির মাছ। এদের দেহে সাইক্লয়েড বা টিনয়েড আইশ দ্বারা আবৃত থাকে। সাইক্লয়েড স্কেল পাতলা, প্রায় গোল ও রূপালী চকচকে। পৃষ্ঠদেশীয় আইশের কেন্দ্র লালচে, প্রান্ত কালো রংয়ের। এদের পৌচ্ছিক পাখনা হেমোসার্কোল ধরনের অর্থাৎ পাখনার অংশ দুটি সমান ও রশ্মিযুক্ত।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বুইমাছের রক্তসংবহন তন্ত্রের কেন্দ্রবিন্দু তথা স্পন্দনশীল অংশটি হলো হৃৎপিণ্ড। বুইমাছের হৃৎপিণ্ড পেরিকার্ডিয়াম নামক পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এটি দুটি প্রকাণ্ঠে বিভক্ত। যথাঃ একটি অ্যাট্রিয়াম ও একটি ভেন্ট্রিকল। এছাড়া সাইনাস-ভেনোসাস নামক একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে। সাইনাস ভেনোসাস পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট, হৃৎপিণ্ডের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত এবং সাইনু অ্যাট্রিয়াল ছিদ্রপথে অ্যাট্রিয়ামের সাথে যুক্ত। অ্যাট্রিয়াম পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট এবং পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরের পৃষ্ঠে অবস্থিত এবং সম্মুখে বাস্তব আটরিওসাসে উন্মুক্ত। হৃৎপিণ্ডের উপপ্রকোষ্ঠ ও প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোগ হিসেবে কপাটিকা থাকে।



চিত্র: বুই মাছের হৃৎপিণ্ড

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির অর্থাৎ বুইমাছের রক্তসংবহনতন্ত্র বিভিন্ন কারণে অন্যান্য প্রাণি যেমন স্টন্যপায়ী প্রাণীদের রক্তসংবহনতন্ত্র থেকে ভিন্নতর। যেমন— অন্যান্য কর্ডেটের রক্তসংবহনতন্ত্র বিচ্ছীয় বা হিবন্টনী রক্ত সংবহন প্রকৃতির হলো বুইমাছের রক্তসংবহন তন্ত্র একচক্রীয় বা একবর্তনী রক্ত সংবহন প্রকৃতির। বুই মাছের হৃৎপিণ্ড হতে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত প্রথমে ফুলকায় যায়। ফুলকায়  $CO_2$  তাগের পর রক্ত  $O_2$  সমৃদ্ধ হয়। এই রক্ত সমগ্র দেহ পরিদ্রমণ পূর্বক কোষে  $O_2$  সরবরাহ করে এবং কোষে উৎপন্ন  $CO_2$  গ্রহণ পূর্বক পুনরায় হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। অর্থাৎ সমগ্রদেহ পরিদ্রমণ করতে রক্ত মাত্র একবার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। তাই বুইমাছের এই সংবহনকে এক চক্রীয় সংবহনতন্ত্র বলা হয়। বিস্তু কর্ডেটের রক্তসংবহন লক্ষ করলে দেখা যায়, সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ড সারা শরীর থেকে রক্ত সংগ্রহ করে তা আবার শরীরে ছড়িয়ে দেয়। ডায়াস্টোলের মাধ্যমে রক্ত শরীর থেকে হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং সিস্টোলের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ড থেকে রক্ত শরীরে সঞ্চালিত হয়। অর্থাৎ রক্ত, সঞ্চালনের সময় হৃৎপিণ্ডকে দুবার অতিক্রম করে। তাই একে ছি-চক্রীয় রক্ত সংবহনতন্ত্র বলা হয়।

উপরের আলোচনা হতে দেখা যায় যে, বুইমাছের রক্তসংবহনতন্ত্র অন্যান্য উন্নত প্রাণির সংবহনতন্ত্র থেকে ভিন্নতর।

প্রশ্ন ► ৪৬ প্রকৃতিতে এমন একটি পতঙ্গ আছে যা ঘাস, লতা-পাতায় লাফিয়ে লাফিয়ে চলে। আবার স্বাদু পানিতে এমন একটি প্রাণী আছে যারা দেহের কোন অংশ ক্ষতিগ্রস্ত হলে সেটা পুনরায় সৃষ্টি করতে পারে।

(ঢাকা সিটি কলেজ)

- ডেনোস হাট কী? ১
- অসম্পূর্ণ বৃপ্তির মাধ্যমে ডিমফুটে বেরিয়ে আসা শিশু প্রাণীকে কী বলে? ২
- উদ্বীপকের প্রথম প্রাণীটির দর্শন অংশের পাঠিনিক এককের গঠন বর্ণনা কর। ৩
- উদ্বীপকের দ্বিতীয় প্রাণীটির যে কোষটি চলন ও আত্মরক্ষায় ভূমিকা পালন করে তার চিত্রসহ বর্ণনা দাও। ৪

## ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. শুধু  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হৃট।  
খ. অসম্পূর্ণ বৃপ্তির হলো এক ধরনের ভ্রূণোত্তর পরিস্কৃটন। এই বৃপ্তিরের মাধ্যমে ডিমকুটি বেরিয়ে আসা শিশু প্রাণীকে নিষ্ক্রিয় করা হয়। এই শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়। এদের দেহ ছোট, ডানা ও জননাঙ্গ থাকে না। নিষ্ক্রিয় খেলস মোচনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে বৃপ্তিরিত হয়।

গ. উদ্বিপক্ষে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো একটি পতঙ্গ বা দশন অঙ্গটি হলো পুঁজাক্ষি। পুঁজাক্ষির গঠনগত একক হলো ওমাটিডিয়াম। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম নিম্নলিখিত অংশগুলো দ্বারা গঠিত হয়।

কর্ণিয়া: ষড়ভূজাকৃতির উত্তল কিউটিকুল নিমিত্ত স্বচ্ছ আবরণীটি হলো কর্ণিয়া বা লেপ।

কর্ণিয়াজেন কোষ: প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার নিচে একজোড়া কর্ণিয়াজেন কোষ থাকে।

ক্রিস্টালাইন কোণ কোষ: কর্ণিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি কোষই হলো ক্রিস্টালাইন কোণ কোষ।

ক্রিস্টালাইন কোণ: এটি ক্রিস্টালাইন কোণ কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন।

প্রাথমিক রঞ্জক কোষ বা রঞ্জক আবরণী: সাধারণত দুটি রঞ্জক আবরণী বা প্রাথমিক রঞ্জক কোষ দিয়ে ক্রিস্টালাইন কোণটি ঘেরা থাকে।

রেটিনুলা: এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট আটটি দণ্ডাকৃতির দশনকোষ নিয়ে গঠিত।

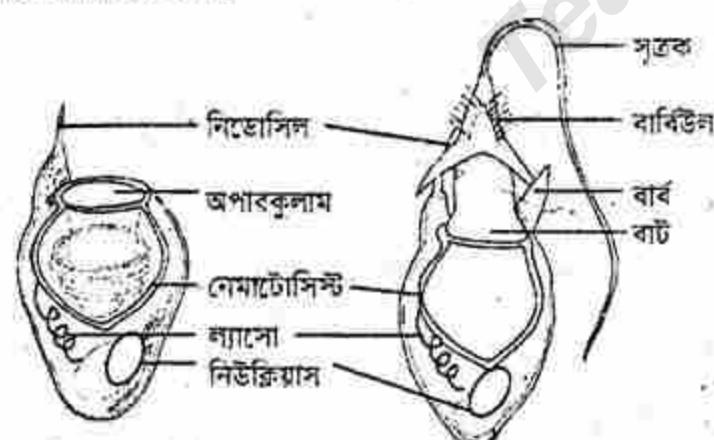
র্যাবড়োম: এটি রেটিনুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দণ্ডাকার গঠন।

রেটিনুলার আবরণীকোষ: প্রতিটি ওমাটিডিয়াম অপর ওমাটিডিয়াম হতে যে রঞ্জকপর্দা দ্বারা পৃথক, তা-ই রেটিনুলার আবরণী কোষ।

ভিত্তি পর্দা: ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছকারে একটি ভিত্তি পর্দা উপরে অবস্থান করে।

দশন স্নায়ুতন্ত্র: প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নগান্তে ভিত্তি পর্দা ভেন করে একগুচ্ছ দশন স্নায়ুতন্ত্র রয়েছে।

ঘ. উদ্বিপক্ষে হিতীয় প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর চলন ও প্রতিরক্ষায় ভূমিকা পালনকারী কোষটি হলো নিডেসাইট কোষ। নিচে এর গঠন চিত্রসহ বর্ণনা করা হলো:



চিত্র: নিডেসাইট কোষ (স্বাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

প্রতিটি নিডেসাইট হিস্তীয় আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহুরুর ও সূত্রক্যুক্ত থলেটি নেমাটোসিস্ট। গহুরুটি অধিষ্ঠ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রক্যুটি থলের সরু সমুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রক্যুটি গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বাব্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বাবিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্যুটি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক্যুটি ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়,

সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডেসিস। এটি ট্রিপারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্যুটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল বিছু পেশিতন্ত্র থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

প্রম. ৪৭. কার্প জাতীয় মাছ এক বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে।

ক. ট্যারুন কী?

খ. সিলোম বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বিপক্ষের মাছটির বিশেষ অঙ্গের গঠন বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্বিপক্ষের মাছটির পর্ব প্রাণিজগতের অন্যান্য প্রধান পর্বগুলোর তুলনায় উন্নত। বিশ্লেষণ কর।

## ৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি ধাপ বা এককই হলো ট্যারুন।

খ. সিলোম হলো ত্বিডীয় স্তরের প্রাণিদেহের দেহপ্রাচীর ও পোষ্টিকনালির মধ্যবর্তী ফাকা স্থান, যা ভ্রূমুখ মেসোডার্ম উত্তৃত ভিসেরাস পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। সিলোমের উপস্থিতি, অনুপস্থিতি ও প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে প্রাণীদের বিভিন্ন শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয়।

গ. উদ্বিপক্ষে উল্লিখিত কার্প জাতীয় মাছের বিশেষ অঙ্গটি হলো বায়ুথলি। নিম্নে এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

মাছের পোষ্টিকনালি ও বৃক্কের মাঝে বায়ুথলি অবস্থিত। ইহা পোষ্টিকনালির প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে। সিলিয়াকো মেসেন্টেরিক ধমনির শাখা বায়ুথলিতে রক্ত সরবরাহ করে এবং বায়ুথলি যকৃত পোর্টল শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডে রক্ত পাঠায়। বায়ুথলি একটি বীজ দ্বারা দুটি অসম প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। সামনেরটি ছোট প্রকোষ্ঠ এবং পেছনেরটির বড় গ্রাসনালি ও বায়ুথলির মাঝে ডাষ্টাস নিউমেটিকাস নামে একটি সংযোগকারী নালি রয়েছে। বায়ুথলির বাইরের দিক ঘনসমিক্রিট রক্তজালক সমৃদ্ধ। এর প্রাচীর দ্বুই স্তর বিশিষ্ট। এর উভয় প্রকোষ্ঠের অন্তঃপ্রাচীরে লাল বর্ণের একটি করে গ্যাস প্রশ্ি থাকে, যাকে রেটি মিরাবিলি বলে। সামনের প্রকোষ্ঠের প্রশ্ি নিঃসৃত গ্যাসে বায়ুথলি পূর্ণ হয়। কিন্তু পিছনের প্রকোষ্ঠের প্রশ্ি গ্যাস শোষণ করে। বায়ুথলি ভেবেরিয়ান অস্থিমালা নামক একসারি ক্ষুদ্র অস্থি দ্বারা আন্তঃকর্ণের সাথে যুক্ত থাকে।

ঘ. উদ্বিপক্ষের মাছের পর্বটি হলো কার্ডিটা। ইহার বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য প্রাণীজগতের অন্যান্য পর্বের থেকে আলাদা। কার্ডিটা পর্বের প্রাণীদের দেহের পৃষ্ঠ বরাবর ফাঁপা ও নালাকার স্নায়ুরজ্জু রয়েছে। স্নায়ুরজ্জুর নিচ দিয়ে প্রসারিত একটি দণ্ডাকৃতির ও স্থানিক নটোকর্ড রয়েছে। এছাড়া গলবিলীয় ফুলকা বন্ধ এবং পায়ুর পশ্চাত এ লেজ বিদ্যমান। এই বৈশিষ্ট্যগুলো ছাড়াও এই পর্বের প্রাণীর দেহ ত্রিস্তর বিশিষ্ট, বিপাক্ষীয় প্রতিসম এবং প্রকৃত সিলোমযুক্ত। রক্তসংবহন প্রকৃতি, হৃৎপিণ্ড অঙ্গীয় দিকে অবস্থিত। কার্ডিটা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যগুলো অন্যান্য পর্বের প্রাণীদের থেকে অনেক পরিবর্তিত ধরনের। ফলে এদের জীবনযাপনের ধরনে ব্যাপক ডিফেন্টা বিদ্যমান। এই পর্বের প্রাণীরা অন্যান্য পর্বের প্রাণীদের উপর প্রাধান্য বিস্তার করতে পারে। তারা জল, স্থল এবং আকাশেও চড়তে সক্ষম। অন্যান্য প্রাণীর জীবনধারণে অনেক সীমাবদ্ধতা থাকে, যা কার্ডিটা পর্বের প্রাণীদের নেই।

উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যের কারণে কার্ডিটা পর্বের প্রাণীরা প্রাণীজগতের অন্যান্য প্রাণীর তুলনায় অনেক উন্নত।

প্রম. ৪৮. হিং-ড্রগন্টো প্রাণীর এপিডার্মিসে এক বিশেষ ধরনের দৎশক কোষ বিদ্যমান যার নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণু খাদ্যগ্রহণ, চলন ও আত্মরক্ষা সম্ভব নয়। বিশ্লেষণ কর।

ক. মেসোগ্লিয়া কী?

খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বিপক্ষের প্রাণিটির বিশেষ কোষের গঠন বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্বিপক্ষের বিশেষ কোষটি ছাড়া প্রাণিটির খাদ্যগ্রহণ, চলন ও

৮

## ৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হিন্দুরী প্রাণীর একোডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোর্মিসের মাঝে অবস্থিত জেলির ন্যায় স্বচ্ছ, বর্ণহীন, স্থিতিস্থাপক তাকোষীয় স্তরই হলো মেসোগিয়া।

খ. ভিন্ন প্রজাতির দুটি জীবন যখন পারম্পারিকভাবে সহাবস্থান করে এবং উভয়ই উভয়ের নিকট থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবিতা বলা হয়। সহাবস্থানকারী জীবস্থানকে মিথোজীবী বলে। যেমন— হাইড্রা ও শৈবাল এক সাথে অবস্থানকালে পরস্পরের নিকট থেকে উপকৃত হয়।

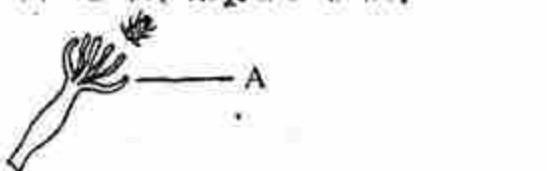
গ. উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হি-ভ্যন্ট্রোবিশিষ্ট প্রাণী *Hydra* এর এপিডার্মিসে যে বিশেষ ধরনের দশক কোষ বিদ্যমান তা হলো নিডোসাইট কোষ।

প্রতিটি নিডোসাইট কোষ হিন্দুরী আবরণে আবৃত। স্তরের মাঝে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাগু বিদ্যমান। কোষের অভ্যন্তরে গহ্বর ও সূত্রক্ষুত নেমাটোসিস্ট নামক থলে থাকে। গহ্বরটি আমিষ ও ফেললের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত হিপনোটক্সিন তরল দ্বারা পূর্ণ। একটি সরু সূত্রক থলের সমূখ্যে যুক্ত থাকে। সূত্রকের গোড়ায় বা বাটে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। সব সহ থলের ভিতর সূত্রকটি ঢুকানো থাকে। থলেটি অপারকুলাম নামক ঢাকনা দিয়ে ঢাকা থাকে। কোষের মুক্ত প্রাণ্তে একটি সংবেদনশীল কাঁটা থাকে যাকে নিডোসিল বলে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়া কোষের নিচের প্রাণ্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো *Hydra*। এর দেহের বিশেষ কোষ হলো নিডোসাইট।

নিডোসাইট কোষের পঠনে বিভিন্ন উপাদান থাকে যেমন: কোষের ভিতর বিষাক্ত তরলপূর্ণ থলে এবং কাঁটাযুক্ত নিডোসিল থাকে। কোষের বাইরে সংবেদী নিডোসিল প্রাণ্ত থাকে। যদি কোনো প্রাণী বা উদ্বীপক এর সংস্পর্শে আসে সাথে সাথে এটি অপারকুলাম সরিয়ে ফেলে এবং সূত্রক বাইরে নিষিষ্ঠ হয়। এই সূত্রক অপর প্রাণীর দেহে নিষিষ্ঠ হয় এবং কাঁটায় বিষ্ণ করে। এছাড়া হিপনোটক্সিন তরল প্রাণীর দেহে প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে। এভাবে *Hydra* শিকার এবং আক্ষরক্ষা করে। এছাড়া কিছু সূত্রকের গায়ে আলাবেন থাকে। সেগুলো ব্যবহার করে বিভিন্ন তল আকড়ে ধরে সে চলাচল করতে পারে। সাধারণত ধীর চলনে হামাগুড়ি এবং দুটি চলনে ডিগবাজি পদ্ধতিতে চলাচল করে। যদি এই সূত্রক বিশিষ্ট বিশেষ কোষ অর্থাৎ নিডোসাইট না থাকতো তবে *Hydra* খাদ্যগ্রহণ, চলন ও আক্ষরক্ষা করতে পারত না। এপিডার্মিসে অবস্থিত নিডোসাইট কোষের বিভিন্ন অংশগুলোর সাথে *Hydra* সহজে জীবনধারণের প্রয়োজনীয় কাজগুলো করতে পারে।

প্রা. ৪৯ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলো উত্তর দাও:



চিত্রটা হাই সূত্রল এক অনেক চাকা।

- ক. নেক্টিডিয়াম কী? ১  
 খ. পূঁ এবং স্তৰী ঘাসফড়িং এর মধ্যে পার্থক্য কী? ২  
 গ. উদ্বীপকের ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. "উদ্বীপকের 'A' চিহ্নিত অংশটি প্রাণিটির জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ" — মতামতসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

## ৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নেক্টিডিয়াম হলো আনিলিডা পর্বের প্রাণির প্রধান রেচন অঙ্গ।

খ. পূঁ এবং স্তৰী ঘাসফড়িং এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

বিষয়	পূঁ ঘাসফড়িং	স্তৰী ঘাসফড়িং
দেহ	অপেক্ষাকৃত লম্বা ও সরু	অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত ও চাকা।
উদ্বীপ	অগ্রভাগ গোলাকার	অগ্রভাগ সরু

জনা	উদ্বীপকের ঘটনাটি হিন্দুর খাদ্য গ্রহণ পদ্ধতি।	দেহের উদ্বীপকের কিছুটা বর্ধিত থাকে।
অ্যানাল সারফি	উপস্থিত	অনুপস্থিত
ওভিপজিটর	নেই	আছে।

গ. উদ্বীপকের ঘটনাটি হলো হাইড্রার খাদ্য গ্রহণ পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে হাইড্রা পদতলকে ভিত্তির সাথে আটকে নিদিষ্ট এলাকা জুড়ে মূলদেহ ও কর্ষিকাগুলো ভাসিয়ে শিকারের অপেক্ষায় থাকে। কোনো খাদ্যপ্রাণী বা শিকার কাছে আসামাত্র কর্ষিকার নেমাটোসিস্ট গুলো উদ্বীপকে ঘিনোটক্সিন তরলে দেহে হিপনোটক্সিন প্রবেশ করিয়ে শিকারকে অবশ করে। এরপর কর্ষিকা সেটিকে মুখের কাছে নিয়ে আসে। মুখছিদ্র স্ফীত ও চড়া হয়ে তা গ্রহণ করে। মুখের চারদিকে অবস্থিত গ্রন্থিকাসে সিস্ত ও পিছিল হয়ে এবং হাইপোস্টোম ও দেহপ্রাচীরের সংকোচন প্রসারনের ফলে খাদ্য সিলেন্টেরণে এসে পৌছে।

ঘ. উদ্বীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো হাইড্রার কর্ষিকা। এটি হাইড্রার হাইপোস্টোমের গোড়ার চতুর্দিক বিরে ৬-১০টি সরু ও ফাঁপা সূতার মতো অঙ্গ। কর্ষিকা হাইড্রার জীবন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। এগুলো নেমাটোসিস্টের সহায়তায় হাইড্রার আহার সংগ্রহ, চলন এবং আক্ষরক্ষায় অংশ নেয়।

আহার সংগ্রহ: হাইড্রা তার পদতলকে ভিত্তির সাথে আটকে নিদিষ্ট এলাকা জুড়ে মূলদেহ ও কর্ষিকাগুলো ভাসিয়ে শিকারের অপেক্ষা করে। কোনো খাদ্য প্রাণী বা শিকার কাছে আসামাত্র কর্ষিকার নেমাটোসিস্টগুলো উদ্বীপকে ঘিনোটক্সিন হয়ে উঠে এবং এ শিকার কর্ষিকা স্পর্শ করার সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট—সূত্র নিষিষ্ঠ হয়। পরবর্তীতে বিভিন্ন নেমাবেসিস্টের সহায়তায় শিকারকে ডক্ষণ করে।

চলন: চলনের জন্য হাইড্রার পৃথক কোন অঙ্গ নেই। প্রধানত পাদচাকতি ও কর্ষিকার সাহায্যে হাইড্রা চলন সম্পন্ন করে। হাইড্রার প্রধান দুটি চলন হলো হামাগুড়ি ও ডিগবাজি। উভয় প্রকার চলনেই চলনতলকে হাইড্রা কর্ষিকার সাহায্যে আকড়ে ধরে এবং সামনে অগ্রসর হয়। চলনের মাধ্যমে হাইড্রা খাদ্যের অবস্থণ, আক্ষরক্ষা, প্রজনন, পরিবেশীয় সাঁড়া দেয়ার মতো গুরুত্বপূর্ণ কাজগুলো করে থাকে।

আক্ষরক্ষা: হাইড্রার আতঙ্করক্ষার জন্য পৃথক কোন অঙ্গ নেই। কর্ষিকার মাধ্যমে পারেক্ষভাবে একটি আক্ষরক্ষায় অংশগ্রহণ করে।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, জীবনধারণ এবং রক্ষার জন্য প্রয়োজনীয় সকল কাজ হাইড্রা কর্ষিকার মাধ্যমে সম্পন্ন করে। তাই উদ্বীপকের চিহ্নিত অংশ অর্থাৎ কর্ষিকা হাইড্রার জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রা. ৫০ এক ধরনের পতঙ্গ পজপাল নামে পরিচিত সবুজ শস্যক্ষেত্রে বিচরণ করে।

শহীদ বীর উত্তম নে আনন্দের পার্মস কলজ চৰকাৰ

- ক. এলিট্রা কি? ১  
 খ. পুরুষ ও স্তৰী ঘাসফড়িং এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২  
 গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি যে পর্বের তার শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির দর্শন অঙ্গের কার্যপদ্ধতির ভিত্তা বিশ্লেষণ কর। ৪

## ৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িং এর মধ্যবক্ষীয় অর্থাৎ সামনের দুটি ডানাই হলো এলিট্রা।

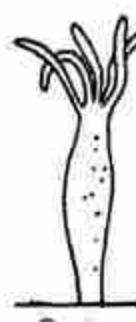
খ. স্তৰী ঘাসফড়িংয়ে ওভিপজিটর ৪টি সুচালো কপাটিকা দিয়ে গঠিত। কিন্তু পুরুষ সদস্যে রয়েছে সার্কি, সারকুলা, সাবজেনিটাল ও সুপ্রায়ানাল প্লেট। পুরুষের উদ্বীপকে গোল ধরনের, প্রাণ্তের দিকে সামান্য বাঁকানো। কিন্তু স্তৰী ঘাসফড়িংয়ের উদ্বীপকে বেশি সোজা। স্তৰী সদস্য পুরুষের চেয়ে অনেক বড় এবং এদের পাও পুরুষের চেয়ে কয়েক মিলিমিটার বেশি লম্বা।

৬. উদ্বীপকের উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এটি আধ্রোপোড়া পর্বের প্রাণী। এই পর্বের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- এদের দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গাবিশিষ্ট, হিপারীয় প্রতিসম, খঙ্কায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
- মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঁজাক্ষি থাকে।
- বহিকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত ও নিয়মিত মোচিত হয়।
- সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগুরুর রূপে পূর্ণ হিমোসিল।
- পৌষ্টিকতন্ত্র সম্পূর্ণ, রক্ত সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত, রেচন অঙ্গ মালপিজিয়ান নালিকা।
- স্ত্রী-পুরুষ পৃথক, সাধারণত অন্তঃনিষেক সম্পন্ন হয় এবং প্রায় ক্ষেত্রেই রূপান্তর ঘটে।

৭. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির দর্শন অঙ্গ হলো ওমাটিডিয়াম। এটি উজ্জ্বল ও স্থিমিত আলোতে দুটি ভিন্ন কার্যপদ্ধতিতে দুই ধরনের প্রতিবিম্ব তৈরি করে। উজ্জ্বল আলোতে ওমাটিডিয়াম অ্যাপোজিশন এবং মৃদু আলোতে সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব গঠন করে। উজ্জ্বল আলোয় প্রতিটি ওমাটিডিয়াম স্বাধীনভাবে কাজ করতে পারে। ক্রিস্টালাইন কোগের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই প্রাহণ করতে পারে। তীর্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামের প্রতিবিম্ব অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। অন্যদিকে মৃদু আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ধনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোগের অধিকাংশ অন্বৃত হয়ে পড়ে। উল্লম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও তীর্যক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অন্বৃত অংশের মধ্যে দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়ামের তার নিজস্ব কর্ণিয়া ছাড়া পার্শ্ববর্তী কর্ণিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বন্ধুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বন্ধুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫১



চিত্র-এ

পশ্চিম বীর উত্তর থেকে আলোকার পার্সেস কলেজ, ঢাকা।

- ক. শিরা হৃৎপিণ্ড কি? ১
- খ. দুই মাছের বায়ুথলির কাজ উল্লেখ কর। ২
- গ. A চিত্রের প্রাণীটি শুয়োপোকার মতো এক ধরনের বিশেষ চলন সম্পন্ন করে- ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্র A এর প্রাণীটির একটি প্রজাতি এক ধরনের সবুজ শৈবালের সাথে মিশে সম্পর্ক স্থাপন করে এবং উভয়ই উপকৃত হয়- বিশেষণ কর। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. শিরা হৃৎপিণ্ড হলো এমন হৃৎপিণ্ড যা কেবল  $CO_2$  সমূচ্ছ রক্ত বহন করে।

খ. দুই মাছের বায়ুথলির কাজ নিম্নরূপ :

- প্রবর্তা রক্ষাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
- মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় মাছকে স্থিত থাকতে সাহায্য করে।
- শব্দ সৃষ্টি করতে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।
- অঙ্গিজেনের আধার হিসেবেও বায়ুথলি ব্যবহৃত হয়।

গ. উদ্বীপকের A প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এটি লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য সাধারণত শুয়োপোকার মতো এক ধরনের চলন সম্পন্ন করে যা লুপিং বা হামাগড়ি নামে পরিচিত। এ পদ্ধতির শুরুতে *Hydra* দেহকে উল্লম্বভাবে উপরের দিকে সর্বোচ্চ প্রসারিত করে এবং গতিপথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকা দ্বারা চলনতলকে আকাশে ধরে। এতে একটি ফাস বা লুপ গঠিত হয়। কর্ষিকায় বিদ্যমান প্লটিনিয়ান্ট নেমাটোসিস্ট চলনতলকে আঁকড়ে ধরতে সহায়তা করে। এরপর পাদচাকতিকে মুক্ত করে হেচড়িয়ে নিয়ে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকাগুলো বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঢ়ায়। এভাবে একই পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে *Hydra* লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে।

ঘ. উদ্বীপকে যে বিশেষ সম্পর্কের কথা বলা হয়েছে তা হলো মিথোজীবিতা। উদ্বীপকে সবুজ হাইড্রা ও শৈবালের মধ্যে মিথোজীবিতার সম্পর্ক উল্লেখ করা হয়েছে। এই বিশেষ সম্পর্কে সবুজ হাইড্রা ও শৈবাল ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থান করে এবং উভয়ই পরস্পরের দ্বিকে উপকৃত হয়। নিম্নোক্তভাবে এরা পরস্পর দ্বারা উপকৃত হয়:

শৈবাল যেভাবে উপকৃত হয় :

আশ্রয় : শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মাল (অন্তঃকোষীয়) পেশি আবরণী কোমে আশ্রয় পায়।

সালোকসংশ্লেষণ : হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্টি  $CO_2$  কে সালোকসংশ্লেষণের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করে।

খাদ্য উৎপাদন : হাইড্রার বিপাকীয় কাজে উত্তৃত নাইট্রোজেনজাত বর্জ্য পদার্থকে আমিষ তৈরির বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করে।

হাইড্রা যেভাবে উপকৃত হয় :

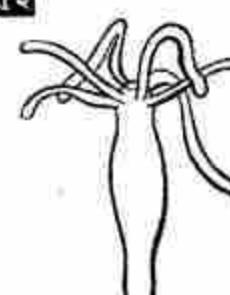
খাদ্য প্রাপ্তি : সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শৈবাল যে খাদ্য প্রস্তুত করে তার উত্তৃত অংশ প্রাহণ করে হাইড্রা শর্করা জাতীয় খাদ্যের আভাব পূরণ হয়।

শ্বসন : সালোকসংশ্লেষণে শৈবাল যে  $O_2$  নির্গত করে হাইড্রা তা শ্বসনে ব্যবহার করে।

$CO_2$  শোষণ : হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্টি  $CO_2$  শৈবাল প্রাহণ করে প্রাণীকে বামেলামুক্ত করে।

বর্জ্য নিষ্কাশন: হাইড্রার রিপাকে সৃষ্টি  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য শৈবাল কর্তৃক গৃহীত হওয়ায় হাইড্রা সহজেই বর্জ্যপদার্থ মুক্ত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫২



ক

টিস্যু উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা।

ক. ডেনাস হাট কী?

খ. সহবাসী হওয়া সত্ত্বেও *Hydra* দের স্বনিষেক না হওয়ার কারণ কী?

গ. ‘খ’ প্রাণীর শাসন কৌশল বর্ণনা কর।

ঘ. ‘চিত্রের প্রাণী’ দুটি জলজ হলেও গঠন ও জননে পার্থক্য মন্তিত’ উক্তিটি বিশেষণ কর।

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ডেনাস হাট হলো এমন হৃৎপিণ্ড যা কেবল  $CO_2$  সমূচ্ছ রক্ত বহন করে।

খ. সহবাসী হওয়া সত্ত্বেও হাইড্রার স্বনিষেক হয় না। হাইড্রার জননাঙ্গগুলো বিভিন্ন সময়ে পরিপন্থতা লাভ করে। অর্থাৎ একই হাইড্রার শুক্রাশয় ও ডিম্বাশয় একই সময়ে পরিপন্থতা লাভ না করার কারণে হাইড্রার স্বনিষেক হয় না।

৩. উদ্বীপকের (খ) প্রাণীটি হলো বুই মাছ। এর শ্বাসক্রিয়া দুইধাপে ঘটে। এক্ষেত্রে ফুলকা প্রকোষ্ঠ চোষণ পাস্প হিসেবে কাজ করে। ধাপ দুটি নিম্নরূপ:

শ্বাসগ্রহণ বা প্রথাস: কানকো-দুটি যথন উত্তোলিত হয় তখন ফুলকা প্রকোষ্ঠের মুখ ব্রাইকওস্টেগাল বিলি দিয়ে বন্ধ হয়ে যায়। এতে গলবিলে একটি চোষণবলের সৃষ্টি হয়। ফলে মুখছিদ্র রক্ষাকারী মৌখিক কপাটিকা খুলে যায় এবং পানি মুখের ভেতর দিয়ে মুখগ্রহণের প্রবেশ করে।

শ্বাসত্যাগ বা নিঃশ্বাস: কানকো যথন পেশি সংকোচনের ফলে নেমে আসে তখন গলবিল ও মুখগ্রহণের চাপ বেড়ে যায়। সাথে সাথেই মৌখিক কপাটিকা মুখছিদ্রকে বন্ধ করে এবং ফুলকা প্রকোষ্ঠের ছিদ্র উন্মুক্ত হয়। পানি তখন এ ছিদ্রপথেই বেরিয়ে যায়। মুখ ও গলবিলের ভেতর দিয়ে অতিক্রমের সময় স্বোত্প্রবাহ নিচে অবস্থিত ফুলকাগুলোকে ডিজিয়ে দেয়।

৪. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি হলো হাইড্রা ও বুই মাছ। উভয়ই জলজ হওয়া সম্মেবে এদের গঠন ও জননে পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়। গঠন: হাইড্রা নিভারিয়া পর্বতুক্ত ডিপ্লোরাস্টিক প্রাণী। এদের দেহ নরম ও অনেকটা নলাকার। দেহের এক প্রান্ত খোলা এবং অপর প্রান্ত বন্ধ। একটি পরিণত হাইড্রার দেহকে তিনটি অংশে ভাগ করা যায়। যথা: হাইপোস্টোম, দেহকাণ্ড ও পদতল। হাইড্রার দেহে বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন কর্মসূচি রয়েছে। অন্যদিকে বুই মাছ কর্ডটা পর্বের প্রাণী। এটি অস্থিময় মাছ। এদের দেহ অনেকটা যাকু আকৃতির অর্থাৎ মধ্যভাগ চওড়া ও দুই প্রান্ত ক্রমশ স্বৰূপ। প্রস্থ অপেক্ষা উচ্চতা বেশি, প্রস্থাচ্ছেদ ডিম্বাকার। বুই মাছের দেহ তিনটি অংশে বিভক্ত, যথা: মাথা, দেহকাণ্ড ও লেজ। এটি সাইঝেলেড আইশে আবৃত। এদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ পাখনা থাকে যা চাপা ও পাখনা রশ্যিত্ব।

জনন: হাইড্রা অয়োন ও যৌন জনন প্রক্রিয়ায় বংশবৃদ্ধি করে। মুকুলোদগ্ধ ও বিভাজন হলো হাইড্রার অয়োন জনন পদ্ধতি। যৌন জননের জন্য হাইড্রার দেহে শুক্রাশয় ও ডিম্বাশয়ের আবির্ভাব ঘটে। অন্যদিকে বুই মাছ শুধু যৌন জনন পদ্ধতিতে প্রজনন ঘটায়। জনন ঘৃত্তে পুরুষ মাছে একজোড়া শুক্রাশয় ও স্ত্রী মাছে একজোড়া ডিম্বাশয় পূর্ণ বিকশিত হয়। পরিপক্ষ ডিম্বাশয় থেকে জনন ঘৃত্তে ডিম দেহগ্রহণে মুক্ত হয়। স্ত্রী মাছে প্রথমে পানিতে ডিম ছাড়লে পুরুষ মাছ তার উপর বীর্য ছড়িয়ে দেয়। ফলে বুই মাছের বহিনিষেক সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৩



উদ্বীপকে উল্লিখিত বিদ্যুময় জীব।

- ক. নেমাটোসিস্ট কী? ১  
 খ. হাইড্রাকে বিস্তৃতী প্রাণী বলা হয় কেন? ২  
 গ. 'ক' অংশটি সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. একই পর্বের হয়েও চিত্র B ও C এর প্রাণীদের প্রেগিগত অবস্থান ভিন্ন—বিশেষণ করো। ৪

#### ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হাইড্রার নিভোসাইট কোষের অভ্যন্তরস্থ ও সূত্রক্যুত থলেটিই হলো নেমাটোসিস্ট।

খ. ডুগাবস্থায় বিস্তৃতী প্রাণীদের দেহপ্রাচীরের কোষগুলো কেবল এক্টোডার্ম ও এভোডার্ম নামক দুটি নির্দিষ্ট স্তরে বিন্যস্ত থাকে। এছাড়া দু'স্তরের মাঝখানে মেসোফিলিয়া নামক অকোষীয় জেলির ন্যায় একটি স্তর থাকে। এসব বৈশিষ্ট্যগুলো *Hydra*-এর মধ্যে বিদ্যমান থাকায় একে বিস্তৃতী প্রাণী বলা হয়।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত 'A' প্রাণীটি হলো হাইড্রা এবং 'ক' হলো হাইড্রার মুকুল। নিচে মুকুল সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি দেওয়া হলো—

এ প্রক্রিয়ার শুরুতে দেহের মধ্যাংশ বা নিম্নাংশের কোন স্থানের এপিডার্মিসের ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দুটি বিভাজিত হয়ে একটি ক্ষুদ্র

স্ফীত অংশের সৃষ্টি করে। স্ফীত অংশটি ক্রমশ বড় হয়ে ফাঁপা, নলাকার মুকুল-এ পরিণত হয়। এতে এপিডার্মিস, মেসোফিলিয়া ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস সৃষ্টি হয়। মাত্র হাইড্রার সিলেন্টেরন মুকুলের কেন্দ্রে প্রসারিত হয়। মুকুলটি মাত্র হাইড্রা থেকে প্রতি গ্রহণ করে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয় এবং শীর্ষপ্রান্তে গঠিত হয় মুখছিদ্র, 'হাইপোস্টোম ও কর্মসূচি। এ সময় মাত্রাহাইড্রা ও মুকুলের সংযোগস্থলে একটি বৃত্তাকার খাঁজের সৃষ্টি হয়। খাঁজটি ক্রমে গভীর হয়ে মুকুল তথা অপত্য হাইড্রাকে মাত্রাহাইড্রা থেকে বিচ্ছিন্ন করে দেয়। অপত্য হাইড্রার বিচ্ছিন্ন হওয়ার প্রান্তে পদতল গঠিত হয়।

ঘ. উদ্বীপকের B ও C চিত্রের প্রাণী দুটি হলো যথাক্রমে অস্থিময় মাছ ও তরুণাস্থিময় মাছ। প্রাণী দুটি কর্ডটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের এবং এদের প্রেগিগত হলো যথাক্রমে *Chondrichthyes* ও *Actinopterygii*। উল্লিখিত প্রাণীদ্বয়ের প্রেগিগত বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়, তরুণাস্থিময় মাছের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থিম নির্মিত কিন্তু অস্থিনির্মিত মাছের অন্তঃকঙ্কাল অস্থিম নির্মিত। তরুণাস্থিময় মাছের দেহ প্লাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত হলো অস্থিময় মাছের দেহে সাইঝেলেড, টিনয়েড বা গ্যানয়েড আইশে আবৃত। তরুণাস্থিময় মাছের অক্ষীয় তলে মুখছিদ্র অবস্থিত এবং ৫-৭ জোড়া উন্মুক্ত ফুলকারন্ধ বিদ্যমান পক্ষান্তরে অস্থিময় মাছের মুখছিদ্র প্রান্তীয় এবং চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান। তরুণাস্থিময় মাছের কানকোয়া নেই যা অস্থিময় মাছে আছে। এছাড়া তরুণাস্থিময় মাছের পুচ্ছ পাখনা হেটেরোসার্কাল ধরনের হলো অস্থিময় মাছের পুচ্ছ পাখনা হেমোসার্কাল ধরনের হয়।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি হলো হাইড্রা ও বুই মাছ। উভয়ই জলজ হওয়া সম্মেবে এদের গঠন ও জননে পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়। গঠন: হাইড্রা নিভারিয়া পর্বতুক্ত ডিপ্লোরাস্টিক প্রাণী। এদের দেহ নরম ও অনেকটা নলাকার। দেহের এক প্রান্ত খোলা এবং অপর প্রান্ত বন্ধ। একটি পরিণত হাইড্রার দেহকে তিনটি অংশে ভাগ করা যায়। যথা: হাইপোস্টোম, দেহকাণ্ড ও পদতল। হাইড্রার দেহে বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন কর্মসূচি রয়েছে। অন্যদিকে বুই মাছ কর্ডটা পর্বের প্রাণী। এটি অস্থিময় মাছ। এদের দেহ অনেকটা যাকু আকৃতির অর্থাৎ মধ্যভাগ চওড়া ও দুই প্রান্ত ক্রমশ স্বৰূপ। প্রস্থ অপেক্ষা উচ্চতা বেশি, প্রস্থাচ্ছেদ ডিম্বাকার। বুই মাছের দেহ তিনটি অংশে বিভক্ত, যথা: মাথা, দেহকাণ্ড ও লেজ। এটি সাইঝেলেড আইশে আবৃত। এদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ পাখনা থাকে যা চাপা ও পাখনা রশ্যিত্ব।

প্রশ্ন ▶ ৫৪ যৌন প্রজননকারী বহুকোষী প্রাণীর জাইগেট বিভাজিত হয়ে মুলু ও ব্রাষ্টুলা দশা অতিক্রম করে পরবর্তীতে বিস্তৃতী ও ত্বিস্তৃতী প্রাণীতে পরিণত হয়।

//বিস্তৃতী ক্লেজ, চাকা

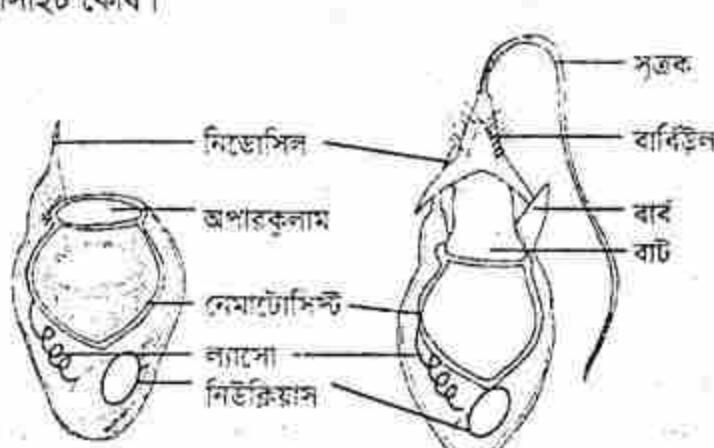
১. ক. ডায়াপজ কি?  
 ২. খ. বুই মাছের রক্ত সংবহন একচৰ্কী বলতে কী বুঝায়?  
 ৩. গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিস্তৃতী প্রাণীর শিকার ধারার জন্য ব্যবহৃত কোষটির চিহ্নিত চিত্র দাও।  
 ৪. ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিস্তৃতী প্রাণী বিভিন্ন কৌশলে চলতে পারে। কথাটি ব্যাখ্যা করো।

#### ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িং—এর নিষিক্ত ডিষ্টাগুর পরিস্কৃটন শীতকালে বন্ধ থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ।

খ. বুই মাছের হৃৎপিণ্ডের উপপ্রকোষ ও প্রকোষগুলোর সংযোগ স্থলে কপাটিকা থাকে। কপাটিকাগুলো সামনের দিকে খোলা এবং রক্ত শুধুমাত্রা সামনের দিকে যেতে পারে। বিপরীত দিকে যেতে বাধা দেয়। ফলে হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত পেছন থেকে সামনের দিকে একমুখীভাবে প্রবাহিত হয়। এজন্য বুই মাছের রক্ত সংবহন একচৰ্কী বলা হয়।

ঘ. উদ্বীপকের বণ্ঠিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর বিশেষ কৌশল হলো নিভোসাইট কৌশ।



চিত্র: নিভোসাইট কৌশ (যাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

য় উদ্দীপকের বিস্তরী চিহ্নিটি হাইড্রা। অন্যান্য প্রাণীদের মতো হাইড্রাও জৈবিক প্রয়োজনে নিজ প্রচেষ্টায় স্থানান্তরিত হয়। তবে হাইড্রার চলন পদ্ধতিতে বিভিন্নতা লক্ষ করা যায়। লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য হাইড্রা হামাগুড়ি দিয়ে চলে। এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রার পেশিআবরণী কোষগুলোকে সংকোচন ও সম্প্রসারণ করে গতিপথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে হামাগুড়ি দিয়ে চলতে থাকে। হাইড্রা দৃত চলতে ডিগোবাজী পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকে। এ পদ্ধতিতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথকে স্পর্শ করে চলে। কর্ষিকার উপর তর দিয়ে দেহকে সোজা করে পুণরায় দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা দৃত স্থানত্যাগ করে থাকে। হাইড্রা খুব সামান্য দূরত্বে স্থানান্তরিত হতে প্লাইডিং বা অ্যামিবয়েড চলনকে কাজে লাগায় এবং অনেক সময় হাইড্রা ভাসা পদ্ধতিতে চেউয়ের আঘাতে কিছুদূর ভেসে যায়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে হাইড্রা কর্ষিকাকে চেউয়ের মতো আন্দোলিত করে এবং দেহকে ভিত্তি থেকে মুক্ত করে সহজেই সাঁতার কেটে চলে। আবার, অনেক সময় হাইড্রা তার কর্ষিকার সাহায্যে কাছাকাছি কোনো বস্তুকে আঁকড়ে ধরে পদতলকে নতুন জায়গায় স্থাপন করে থাকে।

এভাবে হাইড্রা স্থানান্তরিত হতে বিভিন্ন সময় বিভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করে চলে। তাই বলা যায় হাইড্রার চলন পদ্ধতিতে বিভিন্নতা রয়েছে।

**প্রয়োজনীয় অনি তার পড়ার টেবিলে একটি পতঙ্গ দেখতে পায়, যা সন্ধিযুক্ত পায়ে লাফ দিতে পারে এবং ভানার সাহায্যে উড়তেও পারে।**

বিসিডাইসি কলেজ, ঢাকা

- |   |   |
|---|---|
| ক. লসিকা কী?  | ১ |
| খ. পেস মেকার বলতে কী বোঝায়?  | ২ |
| গ. উদ্দীপকের প্রাণীটির দর্শন এককের চিহ্নিটি চিত্র দাও।                                | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের প্রাণীটির একটি দর্শন কৌশল উল্লেখ করে আমাদের দর্শন অঙ্গের সাথে তুলনা করো। | ৪ |

#### ৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** লসিকা হলো এক ধরনের পরিবর্তিত কলা রস যা কৈশিক নালিকার প্রাচীর ভেদ করে বের হয়ে আওঁকোষীয় স্থানে অবস্থান করে দেহকোষকে স্ফীত রাখে।

**খ** পেসমেকার হৃদস্পন্দন নিয়ন্ত্রণকারী এমন একটি চিকিৎসা যন্ত্র যা নিজস্ব বৈদ্যুতিক উদ্দীপনা ব্যবহার করে এবং ইলেক্ট্রোডের ভিতর দিয়ে এ উদ্দীপনা হৃদপেশিতে সঞ্চালনের মাধ্যমে তা সংকোচন প্রসারণে সহায়তা করে। এটি বুকে বা উদরে চামড়ার নিচে স্থাপন করা হয়। পেসমেকার ঠিক করে দেয় হৃত্পিণ্ডে কখন কোন ধরনের বিদ্যুৎ তরঙ্গ লাগবে।

**গ** ১৩(গ)নং সূজনশীল প্রয়োজন দ্রষ্টব্য।

**ঘ** উদ্দীপকের প্রাণিটি হলো ঘাসফড়িং। এটি উজ্জ্বল ও মৃদু আলোতে যথাক্রমে অ্যাপোজিশন ও সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব গঠন করে। অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব গঠন প্রক্রিয়া নিম্নরূপ :

উজ্জ্বল আলোতে ঘাসফড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম স্বাধীনভাবে কাজ করতে পারে। উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কণিকা থেকে আগত উল্লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই প্রহণ করতে পারে। তির্যকভাবে আগত পাশ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামের সৃষ্টি প্রতিবিম্ব অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য এর নাম মোজাইক প্রতিবিম্ব।

ঘাসফড়িং ও মানুষের দর্শন অঙ্গের মধ্যে অনেক ভিন্নতা রয়েছে। ঘাসফড়িং এর দুটি পুঁজাক্ষির প্রতিটি প্রায় দু'হাজার ষড়ভূজাকার ওমাটিডিয়া নামক দর্শন একক নিয়ে গঠিত। আর মানুষের দুটি চোখই একক অঙ্গ বা সরলাক্ষি। ঘাসফড়িং এর সমগ্র পুঁজাক্ষির উপরিভাগ স্বচ্ছ

কিউটিকল এ আবৃত। অন্যদিকে মানুষের চোখের কর্ণিয়া একটি পাতলা স্বচ্ছ পর্দা কনজাংটিভায় আবৃত। পুঁজাক্ষির ছয় কোণাকৃতির কর্ণিয়ামূহ লেসের মতো কাজ করে। মানুষের চোখে লেস নামক আলাদা অঙ্গ রয়েছে।

- প্রয়োজনীয় (A) ক্রিস্টালাইন কোন, র্যাবড়োম  
(B) স্কেল্রা, অ্যাকুয়াস হিউমার।**

বিসিডাইসি কলেজ, ঢাকা

- |   |   |
|---|---|
| ক. মেনিনজেস কী?                               | ১ |
| খ. মন্তিস্কের ভেন্ট্রিকল বলতে কী বোঝ?         | ২ |
| গ. উদ্দীপক A ধারী জীবের বৃপ্তান্ত বর্ণনা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপক A ও B গঠন ও দর্শন কৌশল তুলনা করো।  | ৪ |

#### ৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মন্তিস্ক আবরণকারী ৩টি বিলীই (ড্যুরা, পায়া, অ্যারাকনয়েড ম্যাটার) হলো মেনিনজেস।

**খ** মন্তিস্কের অভ্যন্তরভাগে তরলপূর্ণ গহ্বর থাকে। সেরিব্রোম্পাইনাল রসযুক্ত মন্তিস্কের গহ্বরগুলোকে বলে ভেন্ট্রিকল। মন্তিস্কে চারটি ভেন্ট্রিকল রয়েছে। যথা: দুটি পাশ্বীয় ভেন্ট্রিকল, তৃতীয় ভেন্ট্রিকল ও চতুর্থ ভেন্ট্রিকল।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত A ধারী জীবটি হলো ঘাসফড়িং। এর জীবনচক্রে বৃপ্তান্ত একটি গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা। ঘাসফড়িং এর বৃপ্তান্ত অসম্পূর্ণ বা হেমিমেটাবোলাস ধরনের কারণ এদের অপরিণত নিম্ফ আংশিক পরিস্কৃতনের মাধ্যমে কয়েকটি নিম্ফ দশা পেরিয়ে পূর্ণাঙ্গ ঘাসফড়িং এ বৃপ্তান্তিত হয়। অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর জীবন ইতিহাসে তিনটি ধাপ রয়েছে, যথা: নিম্ফ → নিম্ফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী। সদ্য পরিস্কৃতিত নিম্ফের কাইটিন নির্মিত বহিঃকজ্ঞাল থাকে স্বচ্ছ, ক্রমশ তা গাঢ় হয়। একেবারে প্রাথমিক পর্যায়ের এ নিম্ফ একটু বড় হলে বহিঃকজ্ঞাল আঁটসাট হয়ে দেহবৃন্দি রাখিত করে দেয়। তখন দেহবৃন্দি স্বাভাবিক রাখতে পুরনো বহিঃকজ্ঞাল মোচন প্রক্রিয়ায় ত্যাগ করে ২য় ধাপের নিম্ফে পরিণত হয়। পরবর্তীতে আরো ৩ বার খোলস মোচনের পর পূর্ণাঙ্গ ঘাসফড়িং-এ বৃপ্তান্তিত হয়।

**ঘ** উদ্দীপকের A ও B হলো যথাক্রমে ঘাসফড়িং ও মানুষের দর্শন এককের গঠন। এদের মধ্যে গঠনগত ভিন্নতা নিম্নরূপ :

ঘাসফড়িং এর দুটি পুঁজাক্ষির প্রতিটি প্রায় দুই হাজার ষড়ভূজাকার ওমাটিডিয়াম নামক দর্শন একক নিয়ে গঠিত। আর মানুষের দুটি চোখই একক অঙ্গ বা সরলাক্ষি। ঘাসফড়িং এর সমগ্র পুঁজাক্ষির উপরিভাগ কিউটিকল এ আবৃত। অন্যদিকে মানুষের চোখের কর্ণিয়া একটি পাতলা স্বচ্ছ পর্দা কনজাংটিভায় আবৃত। পুঁজাক্ষির ছয় কোণাকৃতির কর্ণিয়াসমূহ লেসের মতো কাজ করে। মানুষের চোখে লেস নামক আলাদা অঙ্গ রয়েছে।

ঘাসফড়িং ও মানুষের দর্শন কৌশলগত পার্থক্য রয়েছে। ঘাসফড়িং উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল উভয় অবস্থাতেই বস্তু দেখতে পারে। ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশলে ওমাটিডিয়ামের রঞ্জক আবরণ সংকুচিত (সুপার পজিশন) অথবা প্রসারিত (অ্যাপোজিশন) থাকে। ফলে দর্শন বস্তু থেকে আসা আলোকরশ্মি কর্ণিয়াতে পড়লে তা ক্রিস্টালাইন কোন হয়ে সোজাসুজি র্যাবড়োমে এসে প্রবেশ করে এবং র্যাবড়োমে তার প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। মূলত এভাবেই ঘাসফড়িং কোনো লক্ষ্যবস্তুকে মৃদু বা উজ্জ্বল আলোতে দেখে। কিন্তু মানুষের ক্ষেত্রে কোনো বস্তু হতে আপত্তিত আলোকরশ্মি কর্ণিয়ায় পতিত হয়। স্বচ্ছ কর্ণিয়া দ্বারা প্রসারিত আলোকরশ্মি অ্যাকুয়াস হিউমার ও পিউপিল হয়ে লেসে গিয়ে পরে। এরপর আলো প্রয়োজনহীন প্রসারিত হয়ে রেটিনায় প্রতিফলিত হয়। ফলে রেটিনার উপর উল্লেখ প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। রেটিনায় সৃষ্টি এই প্রতিবিম্ব আলোক সংবেদী কোষ, গ্যাংলিওন কোষ ও অপটিক ন্যাশুর মাধ্যমে মন্তিস্কে পৌছে। মন্তিস্কের কার্যকারিতায় প্রাণ্ত উল্লেখ প্রতিবিম্বের তথ্য বিশ্লেষণ হয়। ফলে মানুষ বস্তুটি সোজা দেখতে পায়। এভাবে মানুষ তার দর্শন অঙ্গের মাধ্যমে দেখতে পায়।

প্রশ্ন ▶ ৫৭ হালদা নদী থেকে বুই মাছ তুলে আনার কিছুক্ষণ পর মাছটি মারা গেলে “সুজন” তার বাবাকে প্রশ্ন করল, মাছটি মারা গেল কেন? তাঁর বাবা বললেন, মাছেরা পানিতে বিশেষ ধরনের অঙ্গের সাথ্যে শ্বাস নিয়ে বেঁচে থাকে।

/আসন্নজী ক্যাল্টিমেন্ট কলেজ, ঢাকা/

- ক. হিমোলিম্ফ কী? ১  
 খ. মিথোজীবীতা বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকে মাছের শ্বাস নেওয়া যে অঙ্গের কথা বলা হয়েছে, তার বর্ণনা দাও। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত মাছটি রক্ষার জন্য কী কী পদক্ষেপ নেওয়া যায়— তোমার মতামত দাও। ৪

#### ৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বগুইন প্রাণিমা এবং এর মধ্যে ভাসমান অসংখ্য বগুইন রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত পতঙ্গের রক্তই হিমোলিম্ফ।

**খ** ডিন প্রজাতির দুটি জীব যখন পারস্পরিকভাবে সহাবস্থান করে এবং উভয়ই উভয়ের নিকট থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবীতা বলা হয়। সহাবস্থানকারী জীবদ্বয়কে বলা হয় মিথোজীবী। যেমন— হাইড্রা ও শৈবাল এক সাথে অবস্থানকালে প্রসম্পরের নিকট থেকে উপকৃত হয়।

**গ** উদ্বীপকে মাছের শ্বাস নেওয়ার অঙ্গ ফুলকার কথা বলা হয়েছে। ফুলকাই মাছের প্রধান শ্বেত অঙ্গ। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি ল্যামিলা বা ফুলকা ফিলামেন্ট নিয়ে গঠিত। এগুলো ভেতরের দিকে ব্রাঞ্জিয়াল আর্চের সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ল্যামিলার প্রতিটি সারিকে হেমিভ্রাইন বলে। দু'সারি হেমিভ্রাইনের মধ্যে হ্রাসপ্রাপ্ত ইন্টারভ্রাইক্যাল পর্দা থাকে। প্রতিটি ফুলকা ফিলামেন্ট অনেকগুলো ছেট ছেট আড়াআড়ি সাজানো পাত বা প্লেট নিয়ে গঠিত। ফুলকাগুলো গলবিলের দু'পাশে অবস্থিত। এগুলো দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের মাঝে মোট চারজোড়ায় বিদ্যমান থাকে এবং কানকুয়া দ্বারা আবৃত থাকে। গলবিলের পার্শ্বপ্রাচীরে পাঁচ জোড়া ফুলকা ছিন্ন থাকে। এগুলো দিয়ে গলবিল ফুলকার সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ছিন্সমূহের মধ্যে পাঁচটি ফুলকা আর্চ থাকে যাদের মধ্যে পঞ্চমটি কেনো ফুলকা বহন করে না। ফুলকা আর্চের ভেতরের দিকে গলবিল প্রাচীর থেকে কয়েকটি ভাঁজের মতো গিল রেকার সৃষ্টি হয়। এগুলো ফুলকাসমূহকে কঠিন বস্তুর আঘাত থেকে রক্ষা করে।

**ঘ** উল্লিখিত মাছটি হলো বুই মাছ। বিভিন্ন কারণে বাংলাদেশের গুরুত্বপূর্ণ এ বৃপ্তালি সম্পদ আজ হুমকির মুখে।

বুই মাছকে রক্ষা করতে অনেক পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়। দেশের বিভিন্ন নদ-নদী ও প্লাবনভূমির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলোকে মাছের অভয়ারণ্য হিসেবে ঘোষণা করা এবং প্রজনন ঋতুতে (জুন-জুলাই মাসে) সেখানে মাছ ধরা সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ করা উচিত। অতিমাত্রায় বুই মাছ আহরণ বন্ধ করা এবং ডিমওয়ালা মাছ ও পোনা মাছ নিধন বন্ধ করা উচিত। সাধারণত ৯ ইঞ্জির নিচে যাতে বাজারে বুই মাছ বিক্রি না করা হয় সে ব্যাপারে লক্ষ রাখতে হবে। পরিকল্পিত উপায়ে বাধ ও সড়ক নির্মাণ করা উচিত যাতে মাছের বিচরণ ক্ষেত্র নষ্ট না হয়। জলাশয় সংলগ্ন জমিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। একই জলাশয়ে বিভিন্ন প্রজাতির দেশি মাছ চাষের জন্য চাষীদেরকে প্রশ়েদ্ধ দিতে হবে। সেচ ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ ও পানি দূষণ রোধ করা উচিত। যেহেতু চট্টগ্রামের হালদা নদী থেকে বুই মাছের ডিম সরাসরি সংগ্রহ করা হয় সেহেতু এ নদী সঠিকভাবে রক্ষণাবেক্ষণ, পরিচর্যা ও সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা এবং দৃশ্য মুক্ত রাখার ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে। সর্বোপরি জনসচেতনতা তৈরি ও মৎস্য আইন প্রণয়ন ও যথাযথ প্রয়োগ করতে হবে।

বুই মাছ রক্ষা করা সম্ভব হলে দেশের মানুষের প্রাণিজ আমিষের চাহিদা পূরণের পাশাপাশি বৈদেশিক রপ্তানি ও বৃদ্ধি করা যাবে।



চিত্র-A



চিত্র-B

(পেছে বেরহানুক্ষিন পেট গ্রাহনেট কলেজ, ঢাকা/

- ক. ওমাটিডিয়াম কি? ১  
 খ. সিলোম ও সিলেন্টেরন বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. চিত্র A এর মুখোপাজের পঠন বর্ণনা কর। ৩  
 ঘ. চিত্র B এর নেমাটোসিস্ট ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ঘাসফড়িং এর ষড়ভূজাকৃতির দর্শন এককের নাম ওমাটিডিয়াম।

**খ** ত্রিস্তরী প্রাণিদের দেহপ্রাচীর ও অন্তরের প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান বা দেহগহ্ররকে সিলোম বলে। সিলোম ভূগ্রের সিলোমিক পাউচ থেকে উৎপন্ন হয়। ত্রিস্তরী প্রাণিদের সিলেন্টারেটা পর্বে দেহপ্রাচীর দিয়ে ধেরে বিশেষ ধরনের গহ্বরকে সিলেন্টেরণ বলা হয়। ভূগ্রের আর্কেণ্টেরন রূপান্তরিত হয়ে সিলেন্টেরন গঠিত হয়।

**গ** উদ্বীপকে চিত্র-A-এ প্রদর্শিত প্রাণীটি ঘাসফড়িং। এর মুখোপাজ ল্যান্ডাম, ম্যান্ডিবল, ম্যাক্রিলা, ল্যাবিয়াম, হাইপোফ্যারিংক্র প্রভৃতি অংশ নিয়ে গঠিত।

ল্যান্ডাম দেখতে অনেকটা ফাঁপা চাকতির মতো এবং উপরের ওপর পঠন করে। রং সবুজ, বাদামি বা অন্য ধরনের হতে পারে। এর মাঝ বরাবর অংশে একটি বীজ দেখা যায়। ম্যান্ডিবল মুখছিদ্দের দৃপাশে অবস্থিত, তিনকোণা ও কালো বা বাদামি রঙের বেণু শক্ত ও ভেতরের দিকে সুচালো করাতের মতো দৌত্যসূক্ষ্ম দুটি উপাঙ্গ। এর অপর নাম চোঘাল। ম্যান্ডিবলের পেছনের ও বাইরের দিকে প্রতিপাশে একটি করে লম্বাকার ম্যাক্রিলা থাকে। প্রত্যেক ম্যাক্রিলা কয়েকটি খণ্ডে বিভক্ত। সবচেয়ে গোড়ার খণ্ডটি হলো কার্ডে। এরপর অবস্থিত খণ্ডটি স্টাইপস। স্টাইপসের অগ্রভাগে নখর সদৃশ ল্যাসিনিয়া ও ঢাকনির মতো গ্যালিয়া নামক দুটি খণ্ড পাশাপাশি অবস্থান করে। গ্যালিয়ার পাশে পাঁচ অঙ্কবিশিষ্ট ম্যাক্রিলারি পাই রয়েছে। এর উপরে থাকে সূক্ষ্ম রোম। ঘাসফড়িং এর মুখছিদ্দের নিচে মধ্যাংশ বরাবর স্থানে বহুসম্বিল একটি ল্যাবিয়াম বা অধঃওপ্ত রয়েছে। ল্যাবিয়ামকে দ্বিতীয় জোড়া ম্যাক্রিলার প্রতিনিধি মনে করা হয়। এটি মূলত দুটি খণ্ডে বিভক্ত, যথা মেন্টাম ও সাবমেন্টাম। প্রতিপাশে মেন্টামের মুক্ত প্রান্তে দুটি নড়নশীল লিগুলি ও তিনটি সম্মিহ্যসূক্ষ্ম ল্যাবিয়াল পাই থাকে। ল্যাবামের নিচে ক্ষুদ্র, মাংসল হাইপোফ্যারিংক্র বা উপজিহ্বাটি অবস্থিত। এটি চারদিকে ম্যান্ডিবল, ম্যাক্রিলা ও ল্যাবিয়াম দিয়ে পরিবৃত থাকে। ল্যাবিয়ামের ভেতরের কিনারা থেকে সৃষ্টি একটি বিলি হাইপোফ্যারিংক্রের অংকীয়তলের সাথে যুক্ত থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকে চিত্র-B একটি হাইড্রা। এর কোষের অভ্যন্তরস্থ গহ্বর ও সূক্ষ্মক্ষয় থলেটি নেমাটোসিস্ট। নিষিঙ্গ সূক্ষকের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে বিজ্ঞানী ভার্নার ১৯৬৫ সালে নিডারিয়া জাতীয় প্রাণিদের দেহ থেকে ২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট শনাক্ত করেছেন। এর মধ্যে নিম্নোক্ত চার ধরনের নেমাটোসিস্ট *Hydra*-য় পাওয়া যায়। এগুলো হলো— স্টিনেটিল বা পেনিট্র্যান্ট, ভলভেন্ট, স্ট্রেপটোলিন প্লটিন্যান্ট এবং স্টেরিওলিন প্লটিন্যান্ট। স্টিনেটিল বা পেনিট্র্যান্ট হাইড্রার চার ধরনের নেমাটোসিস্টের মধ্যে বৃহত্তম। এদের সূক্ষক লম্বা, ফাঁপা, শীর্ষ উন্মুক্ত, বাট প্রশস্ত এবং তিনটি বড় তৌঙ্ক বাঁব ও তিন সারি সর্পিলাকারে সজ্জিত অতি ক্ষুদ্র বাবিলুয়ুক্ত। এর ভেতর হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত তরল থাকে। শিকারের দেহে সূক্ষক বিষাক্ত করে হিপনোটক্সিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে। ভলভেন্ট অপেক্ষাকৃত ছেট কিন্তু

সূত্রকৃটি খাটো, মোটা পিথিতিম্বাপক, কাঁটাবিহীন এবং বন্ধ শীর্ষযুক্ত। ক্যাপসুলের ভেতর সূত্রকের একটি মাত্র প্যাচ থাকে, কিন্তু নিক্ষিপ্ত হওয়ার সাথে সাথে কর্ক স্কুর মতো অনেকগুলো প্যাচের সৃষ্টি করে। এটি শিকারকে জড়িয়ে ধরে রাখতে সাহায্য করে। স্ট্রেপটেলিন পুটিন্যাস্ট এর সূত্রক লম্বা, দেহ সর্পিলাকার, সজ্জিত কাঁটাযুক্ত, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত। এগুলো আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে এবং শিকার আটকাতে সাহায্য করে।

#### প্রশ্ন ▶ ৫৯ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

Cnidaria পর্বের অন্তর্গত একটি বিস্তৃতী প্রাণী হাইড্রা। যা স্বাদু পানিতে বসবাসকারী মুক্তজীবী প্রাণী। হাইড্রার বহিঃত্তকের সর্বত্র লাটিমের মতো বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক এক ধরনের কোষ দেখতে পাওয়া যায়। সে আক্তরক্ষার কাজে এটিকে ব্যবহার করে। অপরদিকে এর মধ্যে একটি বিশেষ সূত্র সে ধারণ করে যা নিক্ষিপ্ত হওয়ার বিশেষ একটি কৌশল রয়েছে।

/বাজেন্টিন ক্যাটলেনেট প্রতিবন্ধিত স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর/

- ক. র্যাডুলা কী? ১
- খ. প্রতিসাম্যতা বলতে কী বোঝা? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির আক্তরক্ষার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. হাইড্রার বহিঃত্তকে লাটিমের মতো যে বিশেষ কোষ দেখা যায় তার গঠন বর্ণনা কর। ৪

#### ৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মোলাস্কা পর্বের প্রাণীদের মুখবিবরে কাইটিন নির্মিত দাঁতের মতো সারিবন্ধ অঙ্গাই হলো র্যাডুলা।

খ. প্রতিসাম্যতা বলতে প্রাণিদেহের মধ্যরেখীয় তলের দু'পাশে সদৃশ বা সমান আকার-আকৃতি বিশিষ্ট অংশের অবস্থানকে বোঝায়। যেমন-মানবদেহকে তার কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর ডান ও বামপাশে দুটি সদৃশ অংশে একবার ভাগ করা যায়। অংশ দুইটি একে অপরের প্রতিরূপ। সূতরাং নিদিষ্ট তল বা কেন্দ্র বা মধ্যরেখার সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের এরূপ সমান বা সদৃশ অংশে বিভাজনই প্রতিসাম্যতা।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। নিচে হাইড্রার আক্তরক্ষার কৌশল ব্যাখ্যা করা হলো—

হাইড্রা তার আক্তরক্ষার জন্য সাধারণত কর্ষিকা এবং বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট কোষসমূহ ব্যবহার করে থাকে। হাইড্রা তার শত্রুকে তাড়িয়ে দিতে বা শিকার করে খাদ্য হিসেবে প্রাপ্ত করতে এই কোষসমূহ ব্যবহার করে। যখন কোন প্রাণী হাইড্রার কাছাকাছি আসে তখন ভলভেট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে। পুটিন্যাস্ট নেমাটোসিস্ট কাঁটা ও সূত্রকের সাথায়ে আঁকড়ে ধরে রাখে। এরপর পেনিন্ট্র্যাস্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রকৃটি তার দেহে চুকিয়ে দেয় এবং হিপনোটক্সিন বিষটি নিঃসৃত করে। এতে করে এই প্রাণীটি অসাড় হয়ে পড়ে বা মারা যায়। যদি শত্রুর দেহের আকার ভক্ষণযোগ্য হয় তাহলে হাইড্রা তা খাদ্য হিসেবে প্রাপ্ত করে। আবার অনেক সময় শত্রু হিপনোটক্সিন বিষের প্রভাবে পালিয়ে যায় বা হাইড্রা শত্রু থেকে সরে আসে।

উপরিউক্ত কৌশল অবলম্বন দ্বারা হাইড্রা তার আক্তরক্ষা করে থাকে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত হাইড্রার বহিঃত্তকে লাটিমের মতো বিশেষ ধরনের কোষটি হলো *Hydra*-র নিডোসাইট কোষ। প্রতিটি নিডোসাইট বিস্তৃতী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাগু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূত্রক্ষয় থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আধিষ্ঠ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল, হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকৃটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বাবিল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকৃটি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর তুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে পাঁচানো সূত্রকৃটি

বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্তে থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি পাঁচানো সূত্র থাকে।

#### প্রশ্ন ▶ ৬০ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

Arthropoda পর্বের প্রাণীরা বিশেষ ধরণের দর্শন কৌশল প্রদর্শন করে থাকে। দিনের উজ্জ্বল আলো ও দিনের শেষে স্থিমিত আলো দুটোতেই এরা এদের দৃষ্টিশক্তি কার্যকর রাখে। এজন্য দুটি ভিন্ন দর্শন কৌশল রয়েছে। এমনকি এদের দর্শন ইন্দৃয় অতি বেগুনী রশ্মি অনুধাবন করতে পারে। সম্পর্ণভাবে গঠিত প্রতিবিম্ব অপটিক স্লায়ার মাধ্যমে মন্তিক্ষে পৌছালে পতঙ্গ দেখতে পায়।

/বাজেন্টিন ক্যাটলেনেট প্রতিবন্ধিত স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর/

ক. ওমাটিডিয়াম কী?

১

খ. মেসেন্টেরন বলতে কী বোঝা?

২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দুটি দর্শন কৌশলের বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে যে দর্শন কৌশলগুলোর কথা বলা হয়েছে তার যেকোন একটি দর্শন কৌশলের সচিত্র প্রতিবিম্ব গঠন কৌশল বর্ণনা কর। ৪

#### ৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িং এর পুঁজাক্ষির এককই হলো ওমাটিডিয়াম।

খ. ঘাসফড়িং এর পোষ্টিকতনের গিজার্ডের পরবর্তী অংশ হলো মেসেন্টেরন। এটি খাটো এবং সমব্যাস যুক্ত, কিন্তু এর প্রাচীরে কিউটিকল অনুপস্থিত। মেসেন্টেরনের সম্মুখ ভাগকে পাকস্থালি বলা হয়। এর প্রাচীর থেকে নানা রকম উৎসেচক নিঃসৃত হয় যা পরিপাকে সাহায্য করে।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং মৃদু আলো কিংবা অন্ধকারে অর্থাৎ রাতে সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলো অর্থাৎ দিনে অ্যাপোজিশন পদ্ধতিতে প্রতিবিম্ব গঠন করে দর্শন সম্পন্ন করে। মৃদু আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জককণিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও তির্যক আলোক রশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্যদিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। এভাবে, পুঁজাক্ষির উপর কোন বন্ধুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় অপূর্ণ বন্ধুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। আবার, উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জকপদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ইড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। এভাবে অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

তাই বলা যায়, উদ্দীপকের প্রাণীটি অর্থাৎ ঘাসফড়িং দিনে ও রাতে ভিন্ন দেখে। অর্থাৎ উদ্দীপকের প্রাণীটির দুটি দর্শন কৌশলে বৈসাদৃশ্য আছে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত Arthropoda পর্বের একটি প্রাণী হলো ঘাসফড়িং। এরা পুঁজাক্ষি দ্বারা অল বা বেশি আলোতে দু'ধরনের বিশেষ দর্শন কৌশল প্রদর্শন করে। তন্মধ্যে উজ্জ্বল আলোতে এদের দর্শন কৌশল চিক্সহ বর্ণনা করা হলো—



উজ্জ্বল আলোয় ঘাসফড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম স্বাধীনভাবে কাজ করতে পারে। উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্নিয়া থেকে আগত উল্লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই প্রাপ্ত করতে পারে। তির্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামে সৃষ্টি প্রতিবিম্ব অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য এর নাম মোজাইক প্রতিবিম্ব।

**প্রয়োজনীয় ৬১** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

a	b	c	d
বাদ্যগ্রহণ	আত্মরক্ষা	চলন	কর্ষিকা

(নেতৃত্বে সরকারি মহিলা কলেজ)

- ক. মেসোগ্লিয়া কি? ১  
 খ. হিপনোটেক্সিন বলতে কি বোঝায়? ২  
 গ. *Hydra*-র ক্ষেত্রে a, b, c এর সাথে জড়িত কোষটির গঠন আলোচনা কর। ৩  
 ঘ. *Hydra*-র ক্ষেত্রে c ও d এর মধ্যে দুটি সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। ৪

### ৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** Cnidaria পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝখালে অবস্থিত উভয় কোষস্তুর নিঃসৃত অকোষীয় স্তরটিই হলো মেসোগ্লিয়া।

**খ** হিপনোটেক্সিন হলো একপ্রকার বিষাক্ত তরল যা রাসায়নিক ভাবে প্রোটিন ও ফেনল স্বারা গঠিত। হাইড্রার নিডোসাইট কোষের নেমাটোসিস্টে এ তরল স্বারা পূর্ণ থাকে। শত্রু অথবা শিকারের শরীরে এ তরল প্রবেশ করিয়ে হাইড্রা তাকে অজ্ঞান ও অবশ করে ফেলে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত *Hydra*-র ক্ষেত্রে বাদ্যগ্রহণ, আত্মরক্ষা ও চলন এর সাথে জড়িত কোষটি হলো নিডোসাইট। নিচে কোষটির গঠন আলোচনা করা হলো-

প্রতিটি নিডোসাইট বিস্তৃতী আবরণ স্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখালে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহৰ ও সূত্রক্ষুত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহৰটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটেক্সিন স্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফৌপা সূত্রক্ষুটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। কাঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কাঁটাগুলো বাবিড়িল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্ষুটি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক্ষুটি থলে যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্ষুটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কেন্দ্রস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত *Hydra*-র নিদিষ্ট চলন অজ্ঞ না থাকায়, সমগ্র প্রক্রিয়াটি অনেকাংশে কর্ষিকার উপর নির্ভরশীল। হাইড্রা তার প্রয়োজন ও পরিবেশের উপর ভিত্তি করে কর্ষিকার সাহায্যে বিভিন্ন পদ্ধতিতে চলাচল করে। কর্ষিকার সাথে সম্পর্কিত দুটি চলন প্রক্রিয়া হলো। হামাগুড়ি বা লুপিং এবং সমারসন্টিং বা ডিগবাজী।

হামাগুড়ি বা লুপিং হাইড্রার লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করার চলন পদ্ধতি। এ পদ্ধতির শুরুতে *Hydra* দেহকে উল্লম্বভাবে উপরের দিকে সর্বোচ্চ প্রসারিত করে এবং গতিপথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকা স্বারা চলনতলকে আকড়ে ধরে। এতে একটি ফাঁস বা লুপ তৈরী হয়। কর্ষিকায় বিদ্যমান প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট চলনতলকে আকড়ে ধরতে সহায়তা করে। এরপর পাদচাকতিকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকাগুলো বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঢ়ায়।

ডিগবাজী বা সমারসন্টিং *Hydra* এর সাধারণ ও দুট চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণীটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলনতলে স্থাপন করে। প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সহায়তায় কর্ষিকাগুলো চলনতল আঁকড়ে ধরে। এরপর তারা পদচাকতি তল হতে মুক্ত করে ও  $90^{\circ}$  কোণে দেহকে কর্ষিকার ওপর ভর করিয়ে উল্লেভাবে দাঁড় করায়। পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পদচাকতি দিয়ে চলনতল স্পর্শ করে এবং কর্ষিকাগুলো মুক্ত করে সোজা হয়ে দাঢ়ায়। এ পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে হাইড্রা দুট চলন সম্পন্ন করে।

**প্রয়োজনীয় ৬২** একজন গবেষক ফসলের জন্য স্ফটিকর একটি পোকার আলোক সংবেদী অঙ্গ দেখিয়ে বললেন এটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টিকারী অসংখ্য কার্যকরী একক নিয়ে গঠিত।

ক. অসম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের কী?

খ. বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে শিরা হৃৎপিণ্ড বলা হয় কেন?

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গের লম্বজ্বেদের চিহ্নিত চিত্র দাও।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিবিম্ব তৈরির ভিত্তা আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে- বিশ্লেষণ কর।

### ৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অসম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের হলো আর্থোপোডা পর্বের প্রাণীদের এক ধরনের ভ্রূণান্তের পরিস্কৃতন যেখানে শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়।

**খ** বুই মাছের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে।  $O_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হৃৎপিণ্ডে আসে না। হৃৎপিণ্ড থেকে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত ফুলকায় পরিশোধিত হয়ে  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। আবার দেহের বিভিন্ন অংশ হতে শিরার মাধ্যমে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এই কারণে বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে শিরা হৃৎপিণ্ড বা ভেনাস হার্ট বলা হয়।

**গ** ১৩(গ)নং সৃজনশীল প্রয়োজন মুষ্টিব্য।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির ওমাটিডিয়ামে স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে। তীব্র আলোতে এর আইরিশ আবরণী ও রেটিনাল আবরণী অবিছ্রন্তভাবে প্রসারিত হয়ে কর্নিয়াজেন কোষ ও ক্রিস্টালাইন কোন কোষগুলোকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এ অবস্থায় দশনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত কেবল উল্লিখিত আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং কর্নিয়া ও ক্রিস্টালাইন কোন হয়ে র্যাবড়োমে প্রবেশ করে। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত তির্যক আলোকরশ্মি পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে কর্নিয়া ভেদ করলেই আইরিশ ও রেটিনাল অবিছ্রন্ত আবরণী কর্তৃক শোষিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত উল্লিখিত রশ্মিগুলো নির্দিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার মধ্য দিয়ে সরাসরি র্যাবড়োমে পৌছায়। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত তির্যক রশ্মিগুলো পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং অন্য র্যাবড়োমে পৌছায়। ফলে কোন একটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বস্তুর একাধিক বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি পতিত হয়ে একটি র্যাবড়োমে পৌছায় এবং সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট সামগ্রিক ও ঝাপসা প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। স্থিমিত আলোর এ ধরনের দর্শন কোশল সুপার পজিশন নামে পরিচিত।

পক্ষান্তরে মৃদু বা স্থিমিত আলোয় রেটিনাল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকোচিত হয়ে যথাক্রমে ভিত্তি পর্দা ও কর্নিয়ার দিকে অপসারিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অধিকাংশ অংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় দশনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত উল্লিখিত রশ্মিগুলো নির্দিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার মধ্য দিয়ে সরাসরি র্যাবড়োমে পৌছায়। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত তির্যক রশ্মিগুলো পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং অন্য র্যাবড়োমে পৌছায়। ফলে কোন একটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বস্তুর একাধিক বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি পতিত হয়ে একটি র্যাবড়োমে পৌছায় এবং সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট সামগ্রিক ও ঝাপসা প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। স্থিমিত আলোর এ ধরনের দর্শন কোশল সুপার পজিশন নামে পরিচিত।

তাই বলা যায়, উপরোক্ত দুই প্রকার প্রতিবিম্ব গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে।

**প্রয়োজনীয় ৬৩** রহিম সাহেব ফসলের জন্য স্ফটিকর একটি পোকার আলোক সংবেদী অঙ্গ দেখিয়ে একটি স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টিকারী অসংখ্য কার্যকারী একক নিয়ে গঠিত।

সক্রিটিনিল সরকার একাডেমী এত কলেজ, গাজীপুর।

ক. ভেনাস হার্ট কী?	১
খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়?	২
গ. উদ্বীপকের উল্লিখিত অঙ্গের সমস্থানের চিহ্নিত চিত্র দাও।	৩
ঘ. উল্লিখিত প্রতিবিষ্ফুল তৈরির ভিন্নতা আলোর প্রাচুর্যের ওপর নির্ভর করে বিশ্লেষণ কর।	৪

### ৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক  $CO_2$  রক্ত সংবহনকারী মাছের হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হার্ট।

খ ভিন্ন প্রজাতির দুটি জীব যখন পারস্পরিকভাবে সহাবস্থান করে এবং উভয়ই উভয়ের নিকট থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবিতা বলা হয়। সহাবস্থানকারী জীবসম্মতকে বলা হয় মিথোজীবী। যেমন- হাইড্রা ও শৈবাল এক সাথে অবস্থানকালে পরস্পর পরস্পরের নিকট থেকে উপকৃত হয়।

গ ১৩(গ)নং সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর।

ঘ উদ্বীপকে উল্লিখিত স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফুল গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে। কারণ উদ্বীপকের পোকাটি হলো ঘাসকভিং ঘার দর্শন একক ওমাটিডিয়ামে আলোর প্রাচুর্যের পার্থক্যে কিছু পরিবর্তন ঘটে। তীব্র আলোতে এর আইরিশ আবরণী ও রেটিনুলার আবরণী অবিচ্ছিন্নভাবে প্রসারিত হয়ে কর্নিয়াজেন কোষ ও ক্রিস্টালাইন কোন কোষগুলোকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এ অবস্থায় দর্শনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত কেবল উল্লম্বিক আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং কর্নিয়া ও ক্রিস্টালাইন কোন হয়ে র্যাবডোমে প্রবেশ করে। কিন্তু এ বিন্দু থেকে আগত তীব্র আলোকরশ্মি পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে কর্নিয়া ভেদ করলেই আইরিশ ও রেটিনুল অবিচ্ছিন্ন আবরণী কর্তৃক শোষিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দর্শনীয় বস্তুর ভিন্ন ভিন্ন অংশের পৃথক ও সুস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফুল গঠিত হয়। তীব্র বা উজ্জ্বল আলোর এ ধরনের দর্শন কোশলই অ্যাপোজিশন নামে পরিচিত।

পক্ষান্তরে মৃদু বা স্থিরভিত্তি আলোর রেটিনাল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকোচিত হয়ে যথাক্রমে ভিত্তি পর্দা ও কর্নিয়ার দিকে অপসারিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অধিকাংশ অংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় দর্শনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত উল্লম্বিক রশ্মিগুলো নির্দিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার মধ্য দিয়ে সরাসরি র্যাবডোমে পৌছায়। কিন্তু এই বিন্দু থেকে আগত তীব্র রশ্মিগুলো পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং অন্য র্যাবডোমে পৌছায়। ফলে কোন একটি ওমাটিডিয়ামে দর্শনীয় বস্তুর একাধিক বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি প্রতিত হয়ে একটি র্যাবডোমে পৌছায় এবং সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট সামগ্রিক ও ঝাপসা প্রতিবিষ্ফুল গঠিত হয়। স্থিরভিত্তি আলোর এ ধরনের দর্শন কোশল সুপার পজিশন নামে পরিচিত।

তাই বলা যায়, উপরোক্ত দুই প্রকার প্রতিবিষ্ফুল গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে।

প্রশ্ন ▶ ৬৪ হিস্তুরী ক্ষমতা প্রাণীদের বহিত্তকে ভিন্ন ধরনের কোষ থাকে তথ্যাদ্যে এক ধরনের কোষের গঠন বেশ বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং প্রাণীটির আঘাতকার জন্য বেশ জরুরী, তা না হলে শত্রুর হাত থেকে নিজেদের রক্ষা করা খুবই কঠিন হয়ে পড়ত।

ব্যাকটেরিয়া অন্তর্ভুক্ত ক্রিয়া সেন্সিবিল্য

ক. ভেনাস হার্ট কি?	১
খ. Diploblastic ও Triploblastic প্রাণীদের তুলনা কর।	২
গ. উদ্বীপকের প্রাণীটির বিশেষ বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত কোষটির গঠন বর্ণনা কর।	৩
ঘ. কোষটির বিশেষ অংশ আঘাতকার কাজ করে- ব্যাখ্যা কর।	৪

### ৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হার্ট।

খ Diploblastic ও Triploblastic প্রাণীদের তুলনা নিচে দেওয়া হলো: Diploblastic প্রাণীর এক্সোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি স্তর থাকে। এই দুই স্তরের মাঝে অকোষীয় মেসোগ্লিয়া বিদ্যমান। অপরপক্ষে, Triploblastic প্রাণীর দেহে এক্সোডার্ম, এন্ডোডার্ম ও মেসোডার্ম নামক

তিনটি স্তর থাকে। মেসোগ্লিয়ার পরিবর্তে মেসোডার্ম নামক স্তর পাওয়া যায়। Cnidaria পর্বভুক্ত প্রাণিসমূহ Diploblastic হয়। অপরদিকে Platyhelminthes থেকে Chordata পর্ব পর্যন্ত প্রাণীরা Triploblastic হয়ে থাকে।

ঘ উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। এদের দেহে নিডোসাইট নামক বেশ বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং আঘাতকার জন্য বিশেষ ধরনের কোষ রয়েছে। নিচে কোষটির গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

প্রতিটি নিডোসাইট হিস্তুরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঞ্জাগু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুত থালেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটিনিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকটি থলের সরু সমৃদ্ধ প্রাণ্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাটি বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাটা থাকে। বড় কাটাগুলো বাবিলুল নামে পরিচিত। বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি, বাটি ও কাটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থল যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রাণ্তের শঙ্কু, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাটাটি হলো নিডোসিল। এটি ট্রিপারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রাণ্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

ঘ উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রার বিশেষ অঙ্গাটি হলো নিডোসাইট যা আঘাতকার কাজে ব্যবহৃত হয়। আঘাতকার কাজে নিডোসাইটে নেমাটোসিস্ট অংশটি বিশেষ ভূমিকা রাখে। সাধারণত আঘাতকার কাজে হাইড্রা চার ধরনের নেমাটোসিস্ট ব্যবহার করে থাকে। যথা- পেনিট্রান্ট, ভলভেট, স্টেরিওলাইন পুটিন্যান্ট এবং স্ট্রেপটোলাইন পুটিন্যান্ট। এক্ষেত্রে হাইড্রা তার পেনিট্রান্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রটি লক্ষ্যবস্তুর দেহে চুকিয়ে হিপনোটিনিন বিষ প্রয়োগ করে। ফলে লক্ষ্যবস্তুটি আসাড় হয়ে পড়ে। নিডোসাইট কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুত থালেটি হলো নেমাটোসিস্ট। সূত্রকটি লম্বা ও সরু। লক্ষ্যবস্তুর কারণে নিডোসাইট উদ্বৃত্ত হলে সূত্রকটি বাইরে নিষিষ্ঠ হয়। প্রযোজনীয় উদ্বীপনা লাভের সাথে সাথেই নেমাটোসিস্ট প্রাচীরের পানি ভেদ্যতা বেড়ে যাওয়ায় থলি পানিপূর্ণ হয়। ফলে এর ভেতরের অভিস্বনিক চাপ বেড়ে যায়। নিডোসিল লক্ষ্যবস্তু বা শিকারের সংস্পর্শে আসা মাত্রায় বাড়তি অভিস্বনিক চাপের কারণে অপারকুলাম খুলে যায়। তারপর বার্ষ্যুক্ত সমৃদ্ধ অঞ্চল উদ্বেগ হয়ে শিকার বা শত্রুর দেহে একটি ছিদ্র তৈরি করে। পরবর্তীতে বার্ষ সরে পিয়ে নেমাটোসিস্ট শিকার বা শত্রুর দেহে উদ্বেগ হয়।

এক্ষেত্রে হাইড্রা ভলভেট নেমাটোসিস্ট লক্ষ্যবস্তুটিকে পেঁচিয়ে ধরে আটকে রাখে। স্টেরিওলাইন পুটিন্যান্ট আঠালো রসের মাধ্যমে এবং স্ট্রেপটোলাইন পুটিন্যান্ট এক সারি কাটা ও আঠালো রসের মাধ্যমে শত্রুকে আটকে রাখে। দেহের অবয়বের উপর ভিত্তি করে কিছু শিকার বা শত্রুকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। কিছুক্ষেত্রে লক্ষ্যবস্তু আসাড় অবস্থায় থাকে কিংবা পালিয়ে যায়।

এভাবেই হাইড্রা তার নিডোসাইট কোষ ব্যবহার করে আঘাতকা করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৬৫ জীববিজ্ঞান ২য় পত্রের বইতে বিচ্ছিন্ন রকমের, হিস্তুরী ও অরীয় প্রতিসম প্রাণীর বর্ণনা রয়েছে প্রাণীটি বিশেষ একটি কোষের মাধ্যমে খাদ্য গ্রহণ, শিকার ধরা ও অন্যান্য কাজ সম্পন্ন করে। প্রাণীটি মিথোজীবিতায়ও অংশগ্রহণ করে।

চাঁচপ্রায় সিটি অ্যাপেলেশন অ্যাপ্লিকেশন

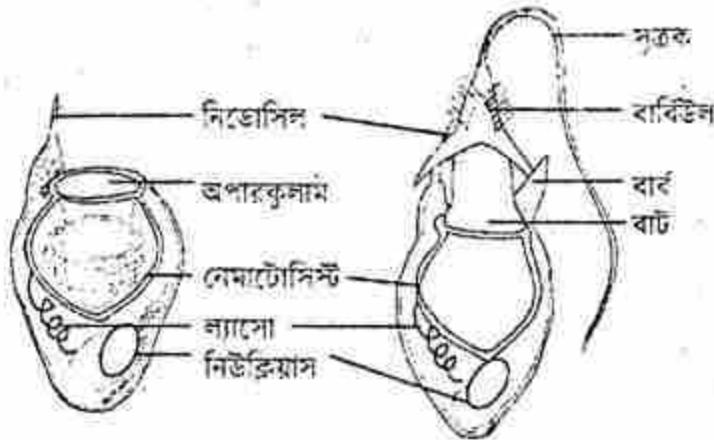
ক. <i>Hydra</i> কোন পর্বের প্রাণী?	১
খ. ভেনাস হার্ট (venous heart) বলতে কী বোঝায়?	২
গ. উদ্বীপকে বর্ণিত বিশেষ কোষের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।	৩
ঘ. মিথোজীবিতায় দুটি জীব পরস্পরের কীভাবে উপকৃত হয়? বিশ্লেষণ করো।	৪

## ৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক *Hydra* নিভারিয়া পর্বের প্রাণী।

খ মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে।  $O_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হৃৎপিণ্ডে আসে না। অধিকাংশ মাছে সংবহনের সময়ে  $O_2$  বিহীন রক্ত একবার হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকায় যায়, তথায় বাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিময় ঘটিয়ে রক্ত  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সম্মুখ ও পশ্চাত কার্ডিয়াল শিরাতন্ত্রের মাধ্যমে  $O_2$  বিহীন রক্ত আবার হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বলে।

গ উদ্দীপকে ইঙ্গিতকৃত প্রাণীটি হলো হাইড্রা এবং নিচে বর্ণিত বিশেষ কোষ হলো নিডেসাইট কোষ।



চিত্র : নিডেসাইট কোষ (স্বাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

*Hydra*-র একটি আদর্শ নিডেসাইট দেখতে গোল, ডিম্বাকার, নাখপাতি আকার, পেয়ালাকার বা লাটিম আকৃতির এবং নিচে বর্ণিত অংশগুলো নিয়ে গঠিত।

প্রতিটি কোষ হিস্তীর আবরণে আবৃত। স্তরদুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজম এবং কোষের গোড়ার দিকে একটি নিউক্লিয়াস থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ ও সূত্রক্যুকু থলিটির নাম নেমাটোসিস্ট। আদর্শ নিডেসাইটে থলিটি আমিষ ও ফেনল-এর সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনেটোজিন দিয়ে পূর্ণ থাকে। ল্যাসো, সরু, ফাঁপা সূত্রকৃতি থলির সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের চওড়া পোড়াটিকে বাট বা শ্যাফট বলে। এতে তিনটি বড় তীক্ষ্ণ কাঁটার মতো বার্ব এবং সর্পিল সারিতে বিন্যস্ত কুম্ভতর কাঁটার মতো অসংখ্য বাবিউল দেখা যায়। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকৃতি বাট ও কাঁটাসহ থলির ভিতর চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তার নাম অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মতো কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকৃতি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিন্তু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্রক পাওয়া যায়।

ঘ উদ্দীপকে হাইড্রার মিথোজীবিতার কথা উল্লেখ করা হয়েছে। যখন দুটি ডিন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরম্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীব দুটিকে মিথোজীবী বলা হয়। *Chlorohydra viridisima* নামক সবুজ হাইড্রা ও *Zoothorella* নামক শৈবাল এর মধ্যে এ সম্পর্ক সুস্পষ্ট প্রতিফলিত হতে দেখা যায়। নিম্নোক্তভাবে এরা পরম্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়।

শৈবালের প্রাণী উপকৃতি

- অশ্রয়: শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মল (অন্তঃকোষীয়) পেশি-আবরণী কোষে অশ্রয় পায়;
- সালোকসংশ্লেষণ: হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্টি  $CO_2$ -কে সালোকসংশ্লেষণের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করে;
- খাদ্যোৎপাদন: হাইড্রার বিপাকীয় কাজে উত্তৃত নাইট্রোজেনজাত বর্জ্য পদার্থকে আমিষ তৈরির বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করে।

## হাইড্রার প্রাণী উপকৃতি

- বাদ্যপ্রাণি: সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শৈবাল যে খাদ্য প্রস্তুত করে তার উত্তৃত অংশগ্রহণ করে হাইড্রা শর্করা জাতীয় খাদ্যের অভাব পূরণ করে;
- শ্বসন: সালোকসংশ্লেষণকালে শৈবাল যে  $O_2$  নির্গত করে, হাইড্রা তা শ্বসনে ব্যবহার করে;
- $CO_2$  শোষণ: হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্টি  $CO_2$  শৈবাল প্রহিত করে প্রাণীকে আমেলামুক্ত করে;
- বর্জ্য নিষ্কাশন: হাইড্রার বিপাকে সৃষ্টি  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য শৈবাল কর্তৃক গৃহীত হওয়ায় হাইড্রা সহজেই বর্জ্যপদার্থ মুক্ত হয়।

প্রা-ডড প্রাণিগতের সবচেয়ে বড় পর্বের প্রাণিদের আলোক সংবেদী অঙ্গ স্পষ্ট ও অসম্পূর্ণ প্রতিবিষ্ফুল স্থিতিকারী। অসংখ্য কার্যকরী এককের সমন্বয়ে গঠিত।

ক. অজিত প্রতিরক্ষা কী?

খ. সম্পূর্ণ ও অসম্পূর্ণ রূপান্তর কাকে বলে?

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পর্বের প্রাণীর দর্শন অংগের এককের গঠন চিত্র দাও।

ঘ. প্রাণীটির দিনে ও রাতে দেখার পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো।

১  
২  
৩  
৪

## ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহে যে প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা জন্মসময় থেকে নয়, বরং জন্মের পর কোনো নির্দিষ্ট জীবাণুর বিরুদ্ধে সাড়া দেওয়ায় কিংবা ভ্যাক্সিন প্রয়োগের ফলে সৃষ্টি হয় তাই অজিত প্রতিরক্ষা।

খ অসম্পূর্ণ রূপান্তর: যে রূপান্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিমফ (শিশু) দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পরিণত হয় তাকে অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। প্রত্যেক নিমফ দশা দেখতে প্রায় পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গের ক্ষুদ্র প্রতিরূপের মতো দেখায়, কিন্তু এগুলো ডানা ও জননাঙ্গবিহীন থাকে এবং স্পষ্ট বর্ণপার্থক্য প্রদর্শন করে। উদাহরণ-স্বাসফড়িং ও তেলাপোকার রূপান্তর।

সম্পূর্ণ রূপান্তর: যে রূপান্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আংশিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, সে ধরনের রূপান্তরকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। এ ক্ষেত্রে রূপান্তরের ৪টি সৃষ্টিপূর্ণ ধাপ হচ্ছেঃ ডিম  $\rightarrow$  লার্ভা  $\rightarrow$  পিটপা  $\rightarrow$  ইমাপো (পূর্ণাঙ্গ)। উদাহরণ- মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তর।

ঘ প্রাণিগতের সবচেয়ে বড় পর্ব হলো আর্থোপোডা। আর্থোপোডা পর্বের প্রাণিদের দর্শন অঙ্গ হলো পুঁজাক্ষি। পুঁজাক্ষির একক হলো ওমাটিডিয়াম। নিচে ওমাটিডিয়ামের গঠন চিত্র দেওয়া হলো—

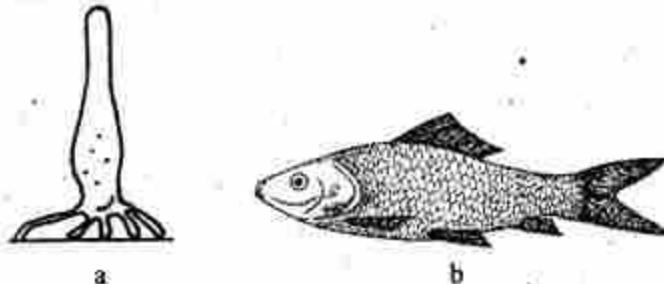
১৩(গ) নং সূজনশীল প্রয়োগের দ্রষ্টব্য।

ঙ উদ্দীপকে আর্থোপোডা পর্বের একটি প্রাণীর কথা বলা হয়েছে। এ প্রাণীর দর্শন অঙ্গের একক ওমাটিডিয়াম। দিনের উজ্জ্বল আলো ও রাতের স্থিমিত আলোতেও এদের দৃষ্টিশক্তি কার্যকর থাকে।

দিনের বেলা দর্শন প্রক্রিয়ায় ওমাটিডিয়ামের প্রাথমিক রঞ্জক আবরণী অথবা আইরিশ রঞ্জক আবরণী ও রেটিন্যুলার রঞ্জক আবরণী সম্পূর্ণভাবে প্রসারিত হয়। এতে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের দু'পাশে অনুদৈর্ঘ্য কালো বিভেদক পর্দা সৃষ্টি করে ফেলে। ফলে দর্শনবন্ধু হতে আসা আলোকরশ্মি কর্নিয়াতে পড়লে তা ক্লিস্টালাইন কোন হয়ে সোজাসূজি র্যাবড়োমে এসে প্রবেশ করে ও র্যাবড়োমে তার প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি হয়। এসময় কোনো দর্শন বন্ধু হতে ত্বরিক আলোক রশ্মি কর্নিয়াতে প্রবেশ করলেও প্রসারিত আইশ রঞ্জক আবরণী ও রেটিন্যুলার রঞ্জক আবরণী দিয়ে তা শোষিত হয় এবং ক্লিস্টালাইন কোন বা র্যাবড়োমে এসে পৌছতে পারে না। ফলে এ আলোকরশ্মি দিয়ে কোনো প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি হয় না। অর্থাৎ এ ধরনের দর্শন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ওমাটিডিয়ামের দর্শন বন্ধুর একটি খণ্ডিত সরাসরি ও স্পষ্ট প্রতিবিষ্ফুল তৈরি হয়। সবগুলো ওমাটিডিয়ামের এসব খণ্ডিত প্রতিবিষ্ফুল একত্রিত হলে স্বাসফড়িং বস্তুটিকে স্পষ্ট দেখতে পায়। মোজাইকের মতো বিন্দু বিন্দু করে পুরো প্রতিবিষ্ফুলটি গঠিত হওয়ায় এধরনের প্রতিবিষ্ফুলের সমন্বয়ে পূর্ণাঙ্গ প্রতিবিষ্ফুল তৈরি হওয়ায় এধরনের প্রতিবিষ্ফুলকে অ্যাপোজিশন প্রতিবিষ্ফুল বলা হয়ে থাকে।

রাতের বেলা দর্শন প্রক্রিয়ায় ওমাটিডিয়ামের আইরিশ রঞ্জক আবরণী কনিয়ার দিকে এবং রেটিন্যুলার রঞ্জক আবরণী ভিত্তি পদ্মার দিকে সংকুচিত হয়ে যায়। ফলে পুরো ওমাটিডিয়াম অর্থাৎ ক্রিস্টালাইন কোন ও র্যাবড়োম অন্বত্ত হয়ে যায়। এসময় দর্শন বস্তু হতে সরাসরি আসা আলোকরশ্মি সোজাসুজি কর্নিয়া, ক্রিস্টালাইন কোন হয়ে র্যাবড়োমে পৌঁছায়। আবার দর্শন বস্তু হতে ত্বরিকভাবে আসা আলোক রশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামে কর্নিয়ার মাধ্যমে প্রবেশ করে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে এসে পড়ে। রঞ্জক আবরণীস্থের বাধা না থাকায় আলোকরশ্মির এ ধরনের চলাচল সম্ভব হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়ামে একাধিক দিক থেকে আসা আলোকরশ্মি দিয়ে একের উপর আরেকটি এভাবে একাধিক প্রতিবিম্ব পড়ে। ফলে সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট ও ঝাপসা প্রতিবিম্ব তৈরি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৬৭



- নির্দিষ্ট রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্ফুল এন্ড কলেজ, মৌলভীবাজার/ক. কার্প কী? ১  
খ. সহজাত প্রতিরক্ষা বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্দীপকের a প্রক্রিয়াটির বর্ণনা দাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে প্রাণী b এর প্রধান ভারসাম্য রক্ষাকারী অঙ্গের গঠন ও কাজ লিখ। ৪

#### ৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. Cypriniformes বর্গভুক্ত Cyprinidae গোত্রের কঠিনাস্থি বিশিষ্ট মাছসমূহ-ই হলো কার্প।

খ. মানবদেহের যে প্রতিরক্ষা অমরার মাধ্যমে প্রাপ্ত ও জন্মের সময় থেকে আজীবন উপস্থিত থাকে এবং প্রতিরক্ষায় দুটি কার্যকর হয় তাই সহজাত প্রতিরক্ষা। সহজাত প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা বৃশ্ণগতির সাথে সম্পর্কযুক্ত ও প্রজাতি নির্দিষ্ট।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'ঝ' চিহ্নিত চিত্রটি *Hydra* এর ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে। মানুষের ডিগবাজী দেয়ার মতো করেই *Hydra* চলন সম্পন্ন করে। এ পদ্ধতিতে *Hydra* খুব দুটি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণীটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলনতলে স্থাপন করে ও প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট এর সহায়তায় কর্ষিকাগুলো চলনতল আঁকড়ে ধরে রাখে। এতে একটি লুপ গঠিত হয়। এরপর *Hydra* তার পাদচাকতি তল হতে মুক্ত করে ও  $90^{\circ}$  কোণে দেহকে কর্ষিকার উপর ভর করিয়ে উল্টো দোড় করায়। পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পাদচাকতি দিয়ে চলনতল স্পর্শ করে। ফলে আরেকটি লুপ গঠিত হয়। পাদচাকতি চলনতল আঁকড়ে ধরে কর্ষিকাগুলোকে তল হতে মুক্ত করে এবং এগুলোকে উথরের দিকে করে আবার সোজা হয়ে দাঁড়ায়। তখন পুরো দেহের ভর পাদচাকতির উপর থাকে। এ পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে *Hydra* দুটি চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে একক প্রক্রিয়া দু'বার লুপ গঠিত হয় এবং দেহ একবার কর্ষিকা, অন্যবার পাদচাকতি নির্ভর করে  $90^{\circ}$  কোণে সোজা হয়। এভাবে *Hydra* ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বুই মাছের প্রধান ভারসাম্য রক্ষাকারী অঙ্গ হলো বায়ুথলি বা পটকা।

নিম্নে বায়ুথলির চিত্রসহ গঠন ও কাজ উল্লেখ করা হলো:

গঠন: উদ্দীপকের প্রাণীটির পানিতে ব্যবহৃত অঙ্গটি হলো বায়ুথলি। এটি পাতলা পর্দা বিশিষ্ট একটি থলি যা বুই মাছের দেহের ভেতরে

পাকস্থলির নিচে ও মেরুদণ্ডের ওপরে অবস্থান করে। এটি দেখতে চকচকে সাদা থলের মতো এবং বিভিন্ন ধরনের গ্যাসে পূর্ণ থাকে। এটি একটি আড়াআড়ি ভাঁজ দিয়ে সম্মুখস্থ ছোট ও পেছনের বড় প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। দুটি প্রকোষ্ঠের মাঝখানে একটি গভীর খাঁজ রয়েছে। সম্মুখ প্রকোষ্ঠ একটি সরু নল দিয়ে অনন্নালির সাথে যুক্ত থাকে। বায়ুথলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠের এপিথেলিয় আবরণ একটি অনন্য লালাপ্রস্থি গঠন করে। এ লালা প্রস্থিতে ঘনসন্ধিবিহীন অসংখ্য কৈশিকনালি দিয়ে কতকগুলো 'রেটিয়া মিরাবাইল' গঠিত হয়।



চিত্র: বুই মাছের বায়ুথলি

কাজ :

বায়ুথলি একটি প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। বায়ুথলির প্রাচীরে অবস্থিত কৈশিকনালী থেকে বায়ুথলিতে অতিরিক্ত গ্যাস সরবরাহ করে বায়ুথলি থেকে রক্ত, গ্যাস শোষণ করে। এটি মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় মাছকে স্থির থাকতে সাহায্য করে। মাছ বায়ুথলি দ্বারা শব্দ গ্রহণ এবং উৎপাদনে সক্ষম।

প্রশ্ন ▶ ৬৮ বুই মাছের কোষীয় শসনের সৃষ্টি  $CO_2$  রক্তনালি বাহিত হয়ে ফুলকায় পানির সাথে বিনিয়য় হয়। অন্যদিকে ঘাসফড়িং স্থলচর তাই তাদের শসনতন্ত্র ভিন্ন।

- ক. স্ফিংকটার কী? ১  
খ. বুই মাছের আইশের চিহ্নিত চিত্র দাও। ২  
গ. উদ্দীপকের প্রাণী দু'টির রক্ত সংবহনতন্ত্রের ব্যাখ্যা দাও। ৩  
ঘ. প্রাণী দু'টির শসনতন্ত্রের কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পাকস্থলি ও ডিওডেনামের সংযোগস্থলে অবস্থিত পেশি গঠিত কপাটিকাকে স্ফিংকটার বলে।

খ.



চিত্র: বুই মাছের আইশ

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি হলো বুই মাছ ও ঘাসফড়িং। এদের মধ্যে বুই মাছ মেরুদণ্ডী এবং ঘাসফড়িং অমেরুদণ্ডী প্রাণী। তাই এদের রক্ত সংবহনে যথেষ্ট ভিন্নতা বিদ্যমান।

বুই মাছের রক্তসংবহনতন্ত্র তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট একটি হৃৎপিণ্ড, ধমনীতন্ত্র, শিরাতন্ত্র ও রক্ত নিয়ে গঠিত। এর হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হার্ট বলে কারণ ইহা শুধু  $CO_2$  সম্মুখ রক্ত বহন করে। হৃৎপিণ্ড হতে  $CO_2$  সম্মুখ রক্ত একমুখী প্রবাহে  $O_2$  সম্মুখ হবার জন্য ফুসফুসে প্রেরিত হয়। সংকোচন-প্রসারনের মাধ্যমে রক্ত প্রথমে সাইনাস ডেনোসাস, তারপরে অলিন্দ, নিলয় ও বাস্তাস অ্যাওটাতে প্রবেশ করে। হৃৎপিণ্ডের

কপটিকাগুলো একমুখী চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে। তাই এই রক্ত প্রবাহকে একচেত্নী রক্ত প্রবাহ বলে। এর রক্তে লোহিত রক্তকণিকা বিদ্যমান এবং রক্তসংবহন বন্ধ প্রকৃতির।

অপরদিকে ঘাসফড়িং এর রক্ত সংবহন মুক্ত প্রকৃতির। ইহা রক্তপূর্ণ দেহগহৰ বা হিমোসিল, রক্ত বা হিমোলিম্ফ, হৃৎপিণ্ড, মহাধমনী ও অ্যালারি পেশি নিয়ে গঠিত। হিমোসিল তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, যা রক্ত ধারণ করে। হৃৎপিণ্ড দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। ইহা মন্তক থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত। প্রতিটি প্রকোষ্ঠের উভয় পাশে অস্টিয়া নামে একটি ছিদ্র থাকে, যা দিয়ে সাইনাস ও হৃৎপিণ্ডে রক্ত চলাচল করে। কপটিকাগুলো রক্তের একমুখী চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে। সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত সাইনাস ও হৃৎপিণ্ডের মধ্যে চলাচল করে। ঘাসফড়িং এর রক্ত বণ্টন। কারণ এতে কোনে রঙিন রক্ত কনিকা নেই।

য় উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুইটি হলো ঘাসফড়িং ও বুই মাছ। এর মধ্যে ঘাসফড়িং ট্রাকিয়ালতন্ত্র এবং বুইমাছ ফুলকার মাধ্যমে শ্বসনের গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায়। দুটো প্রাণীর শ্বসনতন্ত্রের মধ্যে বুইমাছের শ্বসনতন্ত্র বেশি উন্নত।

বুই মাছ কর্ডটা পর্বের প্রাণী। বুই মাছের প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকা। এদের গলবিলের দুপার্শে অবস্থিত দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের প্রতিটিতে চারটি করে মোট চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান। প্রতিটি ফুলকা প্রকোষ্ঠ কানকুরা নামক অস্থিপাত দ্বারা আবৃত থাকে। গলবিলের পার্শ্বপ্রাচীরে পাঁচজোড়া ফুলকাছিদ্র থাকে। এ ছিদ্রগুলো দিয়ে গলবিল পাশের ফুলকা প্রকোষ্ঠের সাথে যুক্ত থাকে। অপরদিকে ঘাসফড়িং আর্শোপোড়া পর্বের প্রাণী ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্রে দশজোড়া ফুলকা ছিদ্র থাকে যা দেহের দুই পাশে উচ্চুক্ত হয় এবং কপটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রণ হয়। বুই মাছের ফুলকা ফিলামেট এ যে প্রেট থাকে তা এপিথেলিয়াম এ আবৃত এবং এর ভেতর রক্তনালিকার কৈশিকজালিকা বিস্তৃত থাকে। অন্যদিকে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের ট্রাকিওলনালিসমূহ দেহকোষের সান্নিধ্যে আসে এবং গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে, যেখানে বুইমাছে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে রক্তনালির মাধ্যমে। বুইমাছের বায়ুথলি বা পটকা পৌটিকনালীর পৃষ্ঠীয় প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং পানিতে অক্সিজেনের ঘাটতি দেখা দিলে বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাস শ্বসন কাজে ব্যবহৃত হয়। অপরপক্ষে ঘাসফড়িং এর বায়ুথলি ট্রাকিয়ার সাথে সরাসরি যুক্ত যা বাতাস জমা রাখে এবং শ্বসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

কাজেই ঘাসফড়িং ও বুইমাছ দুইটি ভিন্ন ধরনের শ্বসন অঙ্গের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় করে থাকে। মাছ পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্রহণ করায় এর ফুলকার গঠন-প্রকৃতি এক রকম। আবার ঘাসফড়িং বায়ু থেকে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায় ট্রাকিয়াল তন্ত্র নামে ভিন্ন রকমের নালিকাতন্ত্রের মাধ্যমে। বুইমাছ তার শ্বসনতন্ত্র দিয়ে শুধু শ্বসনকার্য নয়, বায়ুথলির মাধ্যমে দেহের ভারসাম্যও বজায় রাখে।

সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় বুই মাছের শ্বসনতন্ত্র ঘাসফড়িং অপেক্ষা উন্নত।

প্রশ্ন ▶ ৬৯ **Poekilocerus pictus** **Labeo rohita**

X

Y

/সরকারি বজেবন্ত্র কলেজ, গোপন্থে/

ব সচল গতিময় প্রাণী যখন বিভিন্ন উদ্বীপনায় সাড়া দিয়ে নির্দিষ্ট প্রতিপথের দিকে চলাচল করে তখন এ ধরনের স্থানান্তরে গমনাগমন জনিত আচরণকে ট্যাক্সিস বলে। এটি প্রাণীর এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় অভিযোগন। ট্যাক্সিস ধনাঞ্চিক ও ঋণাঞ্চিক দুই ধরনের হতে পারে।

গ উদ্বীপকের 'Y' প্রাণীটি হলো *Labeo rohita* বা বুই মাছ। এর প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গটি হলো বায়ুথলি। নিম্নে বায়ুথলির গঠন ও কাজ দেওয়া হলো—

বুই মাছের বায়ুথলি মেরুদণ্ডের নিচে ও পৌটিকনালীর উপরে অবস্থিত। এটি দুটো প্রকোষ্ঠে বিভক্ত— সম্মুখ ও পশ্চাত। প্রকোষ্ঠ দুটোর মাঝে গভীর খাঁজ থাকে। বায়ুথলির সামনের প্রকোষ্ঠ একটি সরু নালি দিয়ে অন্ননালীর সাথে যুক্ত যাকে ডাক্তাস নিউমেটিকাস বলে। উভয় প্রকোষ্ঠের প্রাচীর রক্তজালক সম্মত। বায়ুথলি ওয়েবেরিয়ান অসিকল নামক ক্ষুদ্র অস্থি দিয়ে মধ্যকণ্ঠের সাথে যুক্ত থাকে। উভয় প্রকোষ্ঠের গ্যাসগ্রান্থি ত্যাগ করে বায়ুথলি পূর্ণ করে। আবার পশ্চাত প্রকোষ্ঠের গ্যাস বায়ুথলির গ্যাস শোষণ করে।

বায়ুথলি গ্যাস উৎপাদন ও শোষণ ছাড়াও দেহের ও পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে, পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় মাছকে স্থিরভাবে অবস্থান করতে সাহায্য করে। এছাড়া ইহা মাছের শ্বসন অঙ্গ, শ্বেত অঙ্গ, সংবেদী অঙ্গ হিসেবেও কাজ করে।

হ উদ্বীপকে 'X' প্রাণীটি হলো *Poekilocerus pictus* অর্থাৎ ঘাসফড়িং। এটি আর্শোপোড়া পর্বের প্রাণী। প্রজননের মাধ্যমে এরা বংশবৃদ্ধি করে। বিস্তু এদের বৃপ্তির সংঘটিত হয় বিশেষ নিয়মে।

পুরুষ ও স্ত্রী ঘাসফড়িং মিলনের পর স্ত্রী ঘাসফড়িং মাটিতে সুড়ঙ্গ করে ডিম পেড়ে রাখে। নিষিক্ত ডিমগুলো ক্লিভেজ বিভাজন ঘটাতে থাকে। ভ্রূণীয় বর্ধন শেষে ছোট নিষ্ক বের হয়ে আসে। নিষ্ক এর গঠন অসম্পূর্ণ থাকে। ইহাতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো মুখোপাঞ্জ ও পুষ্যাঙ্গ থাকে, কিন্তু ডানা ও জননাঙ্গ থাকে না। নিষ্ক ক্রমে ক্রমে পরিবর্তিত হতে হতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। নিষ্কটি ৫-৬ বার খোলস বদলায়। পরিবর্তীতে নিষ্কটি সবুজ বর্ণ ধারণ করে, ডানা, আঠেনা ও জননাঙ্গ পরিপন্থতা লাভ করে। ঘাসফড়িং এর সমগ্র পরিস্কৃতনে কোনো লার্ড দশা নেই। যেহেতু কোনো লার্ড দশা নেই, তাই এই বৃপ্তিরটা অসম্পূর্ণ ধরনের।

ভ্রূণোত্তর পরিস্কৃতনে লার্ড দশা না থাকার কারণে ঘাসফড়িং এর বৃপ্তির হেমিমেটোবোলাস বা অসম্পূর্ণ প্রকৃতির।

প্রশ্ন ▶ ৭০ একটি প্রাণির দেহের অভ্যন্তরে বিশেষ ধরনের ফাঁকা জায়গা আছে যা একই সাথে পরিপাক ও সংবহনের কাজ করে। অপর একটি প্রাণির আছে বিশেষ ধরনের পানি সংবহনতন্ত্র ও নালিকা পদ। উভয়ই অরীয় প্রতিসম এবং কারোই কোনো মাথা নেই। এই দুটি প্রাণি দুটি ভিন্ন পর্বের সদস্য।

ক. মানুষ কোন শ্রেণির প্রাণী?

১

খ. মানুষ কেন বি-পাশ্চীয় প্রতিসম?

২

গ. উদ্বীপকে প্রথমে উল্লিখিত প্রাণিটির বৈশিষ্ট্যসূচক বিশেষ ধরনের কোষ আছে, এই কোষের আদর্শ রূপের গঠন বর্ণনা করো।

৩

ঘ. প্রাণী শ্রেণিবিন্যাসের প্রধান ভিত্তিসমূহ অনুসারে উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণিগুলোর পর্বের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মানুষ স্তন্যপায়ী বা *Mammalia* শ্রেণির প্রাণী।

খ. মানুষ দ্বিপাশ্চীয় প্রতিসম কারণ মানুষের দেহে একটি কেন্দ্রিয় অক্ষ বা মেরুদণ্ড বিদ্যমান। এই কেন্দ্রিয় অক্ষের উভয়পাশে দুটি সদৃশ অংশ বিদ্যমান। ফলে কেন্দ্রিয় অক্ষ বরাবর ভাগ করলে এক পাশ, অপর পাশের সদৃশ প্রতিবিষ্প হবে।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো নিডারিয়া পর্বের প্রাণী-*Hydra*। এর দেহে বৈশিষ্ট্যসূচক বিশেষ নিডোসাইট কোষের বর্ণনা দেওয়া হলো— প্রতিটি নিডোসাইট

ক. *Cnidaria* পর্বের সকল প্রাণীর এপিডার্মিসের পেশি আবরণী কোষসমূহের মধ্যবর্তী স্থানে যেসব বিশেষায়িত কোষ থাকে তাই নেমাটোসিস্ট।

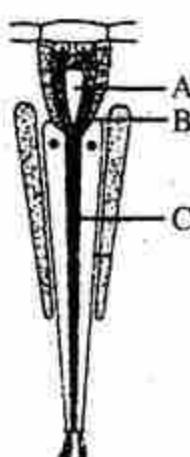
৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

হিস্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূত্রক্রম থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল, হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকাটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগনো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শঙ্ক, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

য় উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটির মধ্যে ১ম টি হলো নিডারিয়া পর্বের অন্তর্গত কারণ এদের দেহের অভ্যন্তরণে বিশেষ ধরনের ফাঁকা জায়গা থাকে যা পরিবহন ও সংবহন কাজ করে। ২য় টি হলো একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণী। কারণ এদের পানিসংবহনত্ব ও নালিকা পদ থাকে। শ্রেণিবিন্যাসের প্রধান ভিত্তিসমূহের উপর ভিত্তি করে এই দুটো পর্বের মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো—

- নিডারিয়া পর্বের প্রাণী অরীয় প্রতিসম, কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণী পঞ্চারীয় প্রতিসম।
- নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের হিস্তরবিশিষ্ট ভূগম্ভর থাকে কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীদের ত্রিস্তরবিশিষ্ট ভূগম্ভর থাকে।
- নিডারিয়া পর্বের প্রাণী দেহে সিলোম নেই কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীদের দেহে প্রকৃত সিলোম বিদ্যমান।
- নিডারিয়া পর্বের প্রাণীরা বহুরূপতা প্রদর্শন করে, কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীরা তা প্রদর্শন করে না।
- নিডারিয়া পর্বের কিছু প্রাণী সামুদ্রিক এবং কিছু মিঠা পানিতে বাস করে। কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের সব প্রাণী সামুদ্রিক।

প্রশ্ন ▶ ৭১



জলজাবাদ ক্যাটেনোট প্রাণিক স্কুল এভ কলেজ সিলেট।

- হিমোলিঙ্ক কী? ১
- রূপান্তর বলতে কী বোঝায়? ২
- উপরিউক্ত চিত্রটি আঁক এবং A, B, C অংশগুলোর কাজ লেখ । ৩
- উপরিউক্ত আঁকাটি মৃদু আলোয় কীভাবে প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি করে? ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বণ্হিন প্লাজমা এবং এর মধ্যে ভাসমান অসংখ্য বণ্হিন রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত পতঞ্জের রক্তই হিমোলিঙ্ক।

খ কোনো প্রাণীর জীবনচক্রের প্রাথমিক দশা ও পূর্ণাঙ্গ দশার মধ্যে গঠনগত পার্থক্য থাকলে প্রাথমিক দশা থেকে পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় পৌছাতে যেসব দৈহিক পরিবর্তন সাধিত হয় তাকে রূপান্তর বলে। পতঞ্জ, ব্যাঙ, মাছ ইত্যাদি প্রাণীতে রূপান্তর দেখা যায়।

রূপান্তর দুই প্রকার (i) সম্পূর্ণ রূপান্তর (ii) অসম্পূর্ণ রূপান্তর।

গ



চিত্র: ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের সমষ্টিতে

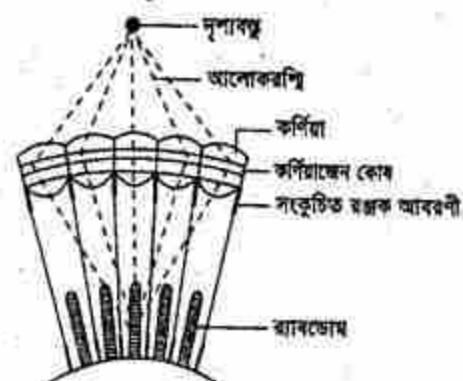
উদ্দীপকের A, B, C অংশ হলো ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোন, আইরিশ আবরণ, র্যাবডোম। নিচে এদের কাজ আলোচনা করা হলো—

ক্রিস্টালাইন কোন: এটি পুঁজাক্ষির আলোক প্রতিসরণ অঙ্গ হিসেবে কাজ করে ওমাটিডিয়ামে আলো প্রবেশে সাহায্য করে।

আইরিশ আবরণ: আইরিশ আবরণ সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে ওমাটিডিয়ামে আলোর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে প্রতিবিষ্ফুল তৈরিতে ভূমিকা রাখে।

র্যাবডোম: র্যাবডোম প্রতিফলন তল হিসেবে কাজ করে অর্থাৎ এটিতেই দর্শন বস্তুর প্রতিবিষ্ফুল গঠিত হয়।

ঝ উদ্দীপকের আঁকাটি হলো ওমাটিডিয়াম। নিম্নে ওমাটিডিয়াম মৃদু আলোতে কীভাবে প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি করতে পারে তার বর্ণনা দেওয়া হলো।



মৃদু আলোতে ওমাটিডিয়ামে সুপারপজিশন প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি হয়। মৃদু আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘণ্টীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উভয় আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবডোমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ছাড়াও পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফুলগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অঙ্গস্থ প্রতিবিষ্ফুল হয়।

প্রশ্ন ▶ ৭২ Insecta শ্রেণির প্রাণীদের চোখ বিশেষ বৈশিষ্ট্য সম্পর্ক। A নামক অসংখ্য এককের সমন্বয়ে এই চোখ গঠিত হয়।

আবন্দন কাদির মোজা সিটি কলেজ, নরসিংহনগুলি

- |  |   |
|--|---|
| ক. হিমোসিল কী?   | ১ |
| খ. ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে পার্থক্য লিখ।  | ২ |
| গ. A এর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।  | ৩ |
| ঘ. উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল আলোতে A বিশেষ বৈশিষ্ট্য সম্পর্ক প্রতিবিম্ব তৈরি করে- ব্যাখ্যা কর। | ৪ |

### ৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হিমোসিল হলো আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদেহের পেরিটোনিয়াল আবরণীবিহীন এক ধরনের অপ্রকৃত দেহ গঢ়র যা হিমোলিম্ফ ধারণ করে।

খ ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে পার্থক্য:

ট্রাকিয়া	ট্রাকিওল
i. ট্রাকিয়া শাখা-প্রশাখাযুক্ত বৃহৎ ও ক্ষুদ্র ব্যাসযুক্ত এক ধরনের শ্বাসনালী।	i. ট্রাকিওল বৃুদ্ধ ক্ষুদ্র ব্যাসযুক্ত শাখাবিহীন শ্বাসনালী।
ii. এটি প্রধানত হিমোসিলে থাকে।	ii. এটি দেহকোষের সাথে নিবিড়ভাবে অবস্থিত।
iii. ট্রাকিয়া বায়ুপূর্ণ বৃপ্তির মতো চকচকে নালী।	iii. ট্রাকিওল তরলপূর্ণ সাদাটে নালী।

গ ১৩(গ)নং সূজনশীল প্রশ্নের অনুরূপ।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত A হলো পুঁজাক্ষির গঠন একক ওমাটিডিয়াম। ওমাটিডিয়ামে অনুজ্জ্বল আলোতে সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোতে অ্যাপোজিশন পদ্ধতিতে প্রতিবিম্ব তৈরি হয়। অনুজ্জ্বল আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জককণিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্বরিক আলোক রশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্যদিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। এভাবে, পুঁজাক্ষির উপর কোন বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় অপূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। আবার, উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জকপদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। এভাবে অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। এই প্রতিবিম্ব দ্বারা কোন বস্তু স্পষ্ট দেখা যায়।

তাই বলা যায়, উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল আলোতে ওমাটিডিয়াম বিশেষ বৈশিষ্ট্য সম্পর্ক প্রতিবিম্ব তৈরি করে।

প্রশ্ন ▶ ৭৩ আহনাফ দাদার বাড়িতে বেড়াতে গিয়ে তৃণভূমিতে একটি সবুজ রঙের প্রাণী দেখতে পেল। প্রাণীটির ছবি তুলে সে তার জীববিজ্ঞান স্যারকে দেখালো। স্যার প্রাণীটি দেখে বললো এটি একটি সন্ধিপদ্মী, ট্যাগমাটা যুক্ত প্রাণী। স্যার আরো বললো, “প্রাণীটি ভিন্ন ভিন্ন আলোতে ভিন্ন ভিন্ন প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে”।

সরকারি বরগজ্জ্বল কলেজ, মুরিগাঁও

- |   |   |
|---|---|
| ক. ইনসেষ্ট কি?  | ১ |
| খ. ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে পার্থক্য কর।                        | ২ |
| গ. উদ্দীপকের প্রাণীটির আলোকে সংবেদী অঙ্গের এককের সচিত্র বর্ণনা দাও। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের শেষ লাইনটি বিশ্লেষণ কর।                                | ৪ |

### ৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আর্থ্রোপোডা পর্বের অন্তর্গত কাইটিনময় বহিঃকঙ্কাল, তিন খন্ড বিশিষ্ট দেহ, তিনজোড়া সন্ধিযুক্ত পা, পুঁজাক্ষি ও একজোড়া অ্যান্টেনাযুক্ত প্রাণীরাই হলো ইনসেষ্ট।

খ ট্রাকিয়া হলো ঘাসফড়িং-এর প্রধান শ্বাসন অঙ্গ যা সৃজ্জ শাখা-প্রশাখাযুক্ত, স্থিতিস্থাপক এবং বহিঃকঙ্কাল। অন্যদিকে ট্রাকিওল হলো ট্রাকিয়া হতে উৎপন্ন সৃজ্জ শাখা যারা এককোষী নালিকা। ট্রাকিয়ায় ইন্টিমা ও টিনিডিম্যা থাকে কিন্তু ট্রাকিওলে থাকে না।

ঘ ট্রাকিয়া কখনও চুপসে যায়নি ট্রাকিওল চুপসে যেতে পারে।

ঞ উদ্দীপকে উল্লিখিত তৃণভূমির সন্ধিপদ্মী, ট্যাগমাটাযুক্ত সবুজ প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং-এর আলোকে সংবেদী অঙ্গ হলো পুঁজাক্ষি। পুঁজাক্ষির একক হলো ওমাটিডিয়াম। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম কর্নিয়া, কর্নিয়াজেন কোষ, ক্রিস্টালাইন কোন কোষ, ক্রিস্টালাইন কোন, রঞ্জক আবরণ, রেটিনুলার কোষ, র্যাবড়োম, রেটিনাল সিথ, ভিন্ন বিন্ন ও মাযুতত্ত্ব নিয়ে গঠিত। কর্নিয়া ওমাটিডিয়ামের লেসের মতো কাজ করে। ক্রিস্টালাইন কোন ওমাটিডিয়ামে আলো প্রবেশে সাহায্য করে এবং আলো র্যাবড়োমের মাধ্যমে গৃহীত হয়। ভিন্ন বিন্ন ওমাটিডিয়ামকে ধারণ করে। মাযুতত্ত্ব ওমাটিডিয়ামে গৃহীত প্রতিবিম্ব মন্তিকে প্রেরণ করে। তখন ঘাসফড়িং বস্তুটিকে দেখতে পায়।



ঠিক: ওমাটিডিয়ামের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত তৃণভূমির সন্ধিপদ্মী, ট্যাগমাটাযুক্ত সবুজ প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং ভিন্ন ভিন্ন আলোতে ভিন্ন ভিন্ন প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে। যা উদ্দীপকের শেষ লাইনে বলা হয়েছে। ঘাসফড়িং মৃদু আলোয় সুপারপজিশন এবং তীব্র আলোয় এপোজিশন প্রতিবিম্ব গঠন করে। সুপারপজিশন পদ্ধতিতে মৃদু আলোতে রেটিনাল মিথের রঞ্জক কনিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্বরিক আলোক রশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্যদিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্নিয়া হতে আগত আলোকরশ্মি ছাড়াও পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়া থেকে আগত রশ্মি ও পেয়ে থাকে। এভাবে, পুঁজাক্ষির উপর কোন বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে, উজ্জ্বল আলোতে একটি ওমাটিডিয়াম শুধু তার নিজস্ব কর্নিয়া থেকে আলোক রশ্মি গ্রহণ করতে পারে। ত্বরিকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোক রশ্মি রঞ্জক পদার্থ দ্বারা শোষিত হয়। এ অবস্থায় সৃষ্টি প্রতিবিম্ব অনেকটা মোজাইক করা মেঝের মতো দেখায়। এভাবে, ঘাসফড়িং-ভিন্ন ভিন্ন প্রতিবিম্ব গঠন করে।

প্রশ্ন ▶ ৭৪ বাংলাদেশের তিনটি বড় কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে বুই প্রোটিন সমূল্ব সুস্থানু মাছ। একটি বিশেষ অঙ্গ মাছটির আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় স্থির থাকতে সাহায্য করে। এটি শব্দ উৎপাদনেও সক্ষম। বর্তমানে নদী ও জলাশয়ের গভীরতা কমে যাওয়ায় মাছটির বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র হুমকির মুখে পড়েছে।

জনসম্মত কলেজ, ময়মনসিংহ

- ক. লার্ভা কী? ১  
 খ. ভেনাস হার্ট বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটির গঠন বর্ণনা কর। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকের শেরোত্ত উত্তিতি সম্পর্কে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** লার্ভা হলো পতঙ্গের পরিস্কৃটনের একটি দশা।

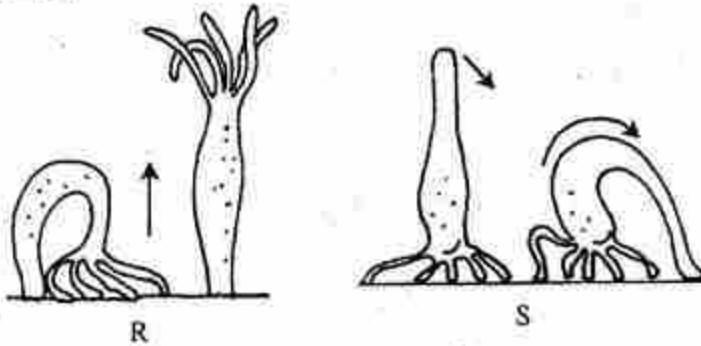
**খ** মাছের হৃৎপিণ্ড সাধারণত দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং এক বর্তনী সংযুক্ত। সাইনাস ভেনোসাসের মাধ্যমে রক্ত হৃৎপিণ্ডে সংবহিত হয়। এই সাইনাস ভেনোসাস শিরাতন্ত্রের অংশ। অর্থাৎ এসব হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত থাকে। একারণেই এসব হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বা হৃৎপিণ্ডই ভেনাস প্রকৃতির।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটি হল বুই মাছের বায়ুথলি। এটি পাতলা পর্দা বিশিষ্ট একটি থলি যা বুই মাছের দেহের ভেতরে পাকস্থলির নিচে ও মেরুদণ্ডের ওপরে অবস্থান করে। এটি দেখতে চকচকে সাদা থলের মতো এবং বিভিন্ন ধরনের গ্যাসে পূর্ণ থাকে। এটি একটি আড়াআড়ি ভাঁজ দিয়ে সম্মুখস্থ ছোট ও পেছনের বড় প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। দুটি প্রকোষ্ঠের মাঝখানে একটি গভীর খাঁজ রয়েছে। সম্মুখ প্রকোষ্ঠ একটি সরু নল দিয়ে অর্নালির সাথে যুক্ত থাকে। বায়ুথলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠের এপিথেলিয় আবরণ একটি অনন্য লালাগ্রন্থি গঠন করে। এ লালা গ্রন্থিতে ঘনসন্ধিবিহীন অসংখ্য কৈশিকনালি নিয়ে কতকগুলো 'রিটি মিরাবিলি' গঠিত হয়। বায়ুথলি একটি প্রবত্ত রক্ষকারী জুঁজ হিসেবে কাজ করে। এটি মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় মাছকে স্থির থাকতে সাহায্য করে।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বুই মাছটি প্রাকৃতিক বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র হুমকির মুখে। মাছ আমাদের জাতীয় সম্পদ। অপরিকল্পিত পদক্ষেপ ও পরিবেশ দূষণের কারণে অতি দুর্ত আমাদের এই যৎস্য সম্পদ হারিয়ে যেতে বসেছে।

বুই মাছ আমাদের দেশের বিভিন্ন নদ-নদীতে বাস করে থাকে। এসব নদীতে অপরিকল্পিতভাবে বাঁধ নির্মাণ, কলকারুয়ানার বর্জ্য অপসারণ ইত্যাদি কারণে মাছের বাসস্থান ধ্বংস হচ্ছে। আমরা জানি ফসলের জমিতে অতিরিক্ত সার ও কীটনাশক ব্যবহার করলে তা বৃষ্টির পানিতে ধূয়ে নদীতে মিশে নদীর পানি দূষিত করে। ফলে এই নদীর পানি মাছের বসবাসের অযোগ্য হয়ে পড়ে। এছাড়াও বর্তমানে অধিক জনসংখ্যার চাপের কারণে বহু জলাশয় ভর্তা করে, রাস্তা নির্মাণ, আবাসিক এলাকা ও কলকারখানা স্থাপনের জন্য মাছের আবাসস্থল ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে। এসব কারণে মাছের প্রাকৃতিক বাসস্থান আজ হুমকির মুখে। পৃথিবীতে একমাত্র হালদা নদীতে বুই মাছ প্রাকৃতিকভাবে ডিম পেঁচে থাকে। হালদা নদী শুধু বাংলাদেশের নয় বিশের একমাত্র জোয়ার ভাটার নদী। যেখানে বুই মাছ প্রাকৃতিকভাবে ডিম ছেড়ে থাকে। এই নদীতে বছরে ১-৩ বার ডিম ছাড়ে মা বুই মাছ। বিশের আর কোনো নদী থেকে ডিম আহরণের এমন নজির নেই। স্থানীয় মাছ চাষীরা এই নদী থেকে বুই, মৃগেল ও কালি বাড়সের নিষিক্ত ডিম আহরণ করে পোনা উৎপাদন করে থাকেন। এই হালদা নদীর পানির বৈশিষ্ট্য অন্যান্য নদী থেকে ভিন্ন। এই নদীতে রয়েছে কোটি কোটি টাকার যৎস্য সম্পদ। প্রতি বছর কয়েকটি নির্দিষ্ট সময় মা মাছ ডিম ছাড়ে। এই নির্দিষ্ট সময়ে হালদা নদীতে মাছ শিকার করার ফলে মাছের প্রজনন ক্ষেত্র আজ হুমকির মুখে।

#### প্রশ্ন ▶ ৭৫



জনসম্মত কলেজ, ময়মনসিংহ

- ক. মিথোজীবিতা কী? ১  
 খ. গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গুরুত্ব বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকে 'S' চিত্রটি কি নির্দেশ করে ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য উদ্বীপকের 'S' থেকে 'R' শ্রেণির বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মিথোজীবিতা এক ধরনের সম্পর্ক যেখানে দুটি ভিন্ন প্রজাতির জীবের সহায়স্থানের ফলে একে অন্যের নিকট হতে উপকৃত হয়।

**খ** হাইড্রার দেহের কেন্দ্রভাগে অবস্থিত ফাঁকা গুরুরই হলো গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গুরুত্ব। এতে খাদ্যের বহিঃকোষীয় পরিপাক সম্পর্ক হয়। এছাড়া খাদ্যসার, খসন ও রেচনপদার্থ পরিবাহিত হয়। এটি গ্যাস্ট্রোভার্মিস দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। একে সিলেটেরনও বলা হয়।

**গ** উদ্বীপকে 'S' চিত্রটি হাইড্রার সমারসন্টিং বা ডিগোজী চলন নির্দেশ করে। এটি হাইড্রার সাধারণ ও দ্রুত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথে কর্ষিকাস্থিত প্লুটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এসময় গতব্যবস্থালের দিকের পেশি-আবরণী কোষের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। পরে পদতল বিযুক্ত করে কর্ষিকার উপর ভর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয়। পুনরায় দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। পরে কর্ষিকামুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা দ্রুত স্থান ত্যাগ করে।

**ঘ** লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য উদ্বীপকের 'S' থেকে 'R' শ্রেণির কারণ 'R' প্রক্রিয়াটি হাইড্রার লুপিং বা হামাগুড়ি চলন এবং 'S' প্রক্রিয়াটি সমারসন্টিং প্রক্রিয়া হাইড্রার সাধারণ ও দ্রুত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথে কর্ষিকাস্থিত প্লুটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এসময় গতব্যবস্থালের দিকের পেশি-আবরণী কোষের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে দ্রুত স্থান ত্যাগ করে। অপরদিকে লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য হাইড্রা সাধারণত হামাগুড়ির সাহায্যেই চলে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে এক পাশে পেশি-আবরণী কোষগুলো সংকুচিত হয় এবং অপর পাশের অনুরূপ কোষগুলো সম্প্রসারিত হয়। ফলে হাইড্রা গতিপথের দিকে দেহকে প্রসারিত করে ও বাঁকিয়ে মৌখিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্ষিকার প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এ পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা স্থান ত্যাগ করে। এভাবে হাইড্রা লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে।

তাই বলা যায়, হাইড্রার ক্ষেত্রে লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য উদ্বীপকের 'S' অর্থাৎ সমারসন্টিং বা ডিগোজী চলন অপেক্ষা 'R' অর্থাৎ লুপিং বা হামাগুড়ি চলন শ্রেণির।

প্রম ► ৭৬ ঘাসফড়িং উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল আলোতে দেখার জন্য দুই ধরনের দর্শন কৌশল অবলম্বন করে। /পুলিস লাইস স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর/  
ক. হিমোলিম্ফ কি? ১

খ. ঘাসফড়িং Insecta শ্রেণিভুক্ত কেন? ২

গ. উদ্বীপকের প্রথম দর্শন কৌশলটি সংক্ষেপে লিখ? ৩

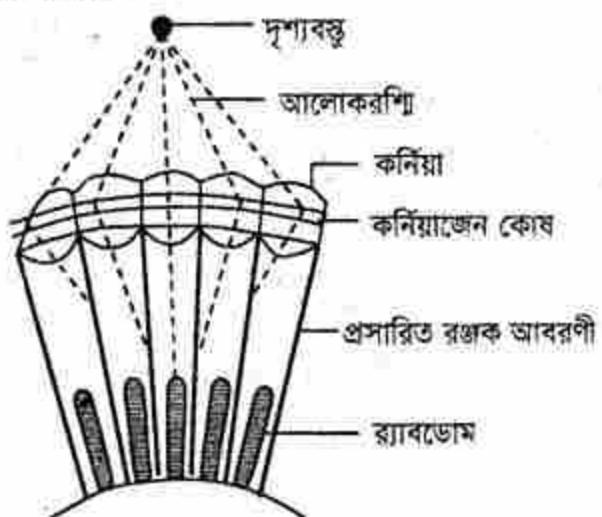
ঘ. উদ্বীপকের প্রক্রিয়া দুটির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

#### ৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. আমেরুন্ডী প্রাণীর রক্তেই হলো হিমোলিম্ফ।

খ. ঘাসফড়িং কাইটিনময় বহিঃকঙ্কাল, তিনি খন্ডবিশিষ্ট দেহ (মন্তক, বক্ষ ও উদর), তিনজোড়া সন্ধিযুক্ত পা, জটিল পুঁজাক্ষি এবং একজোড়া অ্যান্টেনা বহন করে যা Insecta শ্রেণিভুক্ত সদস্যের প্রাণিদের বিদ্যমান। এ জন্য ঘাসফড়িংকে Insecta শ্রেণিভুক্ত করা হয়।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। এটা উলম্ব আলোক দ্বারা অর্থাৎ উজ্জ্বল আলোতে পুঁজাক্ষি দ্বারা অ্যাপোজিশন বা মোজাইক প্রতিবিম্ব গঠন করে।



চিত্র: উজ্জ্বল আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিম্ব

উজ্জ্বল আলোয় ঘাসফড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম স্বাধীনভাবে কাজ করতে পারে। উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোনের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দাৰ সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত উলম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই গ্রহণ করতে পারে। তর্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামে সৃষ্টি প্রতিবিম্ব অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য এর নাম মোজাইক প্রতিবিম্ব।

ঘ. উদ্বীপকের পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। ভিৱ ভিৱ তীব্রতার আলোতে ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশল ভিৱ ভিৱ। মৃদু আলোয় ঘাসফড়িং সুপার পজিশন প্রতিবিম্ব গঠন করে।

এ প্রক্রিয়ায় রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবডোমে পৌছালেও তর্যক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অনাবৃত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবডোমে পৌছায়। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। অপরদিকে, উজ্জ্বল আলোয় রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোনের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাবে তার চারদিকে একটি কালো পর্দাৰ সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই গ্রহণ করতে পারে। তর্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অপাচিত ও অবশিষ্ট খাদ্য মল হিসেবে পায়ুপথে বের হয়ে আসে।

অবস্থায় একটিমাত্র ওমাটিডিয়ামে প্রতিবিম্ব মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য একে মোজাইক প্রতিবিম্ব বলা হয়।

প্রম ► ৭৭ সিলেবাসে অন্তর্ভুক্ত একটি প্রাণীর মধ্যাত্ম ও পশ্চাদান্তের সংযোগস্থলে সৃষ্টি সুতার মত কতগুলো নালিকা বিদ্যমান। /চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ/

ক. টিনিডিয়া কি? ১

খ. সম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট নালিকার গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট তত্ত্ব তন্ত্র জাতীয় খাদ্য হজমে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে— ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িংয়ের ট্রাকিয়ার অন্তঃস্থ গহ্বরে কিছুটা পরপর ইন্টিমা পুর হয়ে আংটির মতো বলয়াকার গঠনই হলো টিনিডিয়া।

খ. পতঙ্গের ভ্রূণ যখন কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশাপ্রাপ্ত হয় তখন এ ধরনের ভ্রূণের পরিস্কৃটনকে বৃপ্তান্তের বলা হয়। যে বৃপ্তান্তে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আজ্ঞিক মিল থাকে না এবং বাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, সে ধরনের বৃপ্তান্তকে সম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের বলে।

গ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট নালিকাটি হলো মালপিজিয়ান নালিকা। নিচে মালপিজিয়ান নালিকার গঠন বর্ণনা করা হলো:

মধ্য ও পশ্চাত পৌষ্টিকনালির সংযোগস্থলে সুষম সুতার মতো হলুদ রং এর মালপিজিয়ান নালিগুলো পুচ্ছাকারে অবস্থান করে। এরা আকারে কৃত্রি বেলনাকার কুন্ডলীকৃত এবং মুক্ত প্রান্তগুলো হিমোসিলে নালির অন্যান্য পৌষ্টিকনালির গহ্বরে পাকস্থলি ও অন্তের সংযোগস্থলে উন্মুক্ত হয়। এসব নালিকার প্রাচীর একস্তরী কোষ দ্বারা গঠিত যারা বাহ্যিকভাবে ভিত্তি পর্দা ও ভেতরের দিকে অসংখ্য মাইক্রোভিলাই দ্বারা আবৃত। মাইক্রোভিলাইগুলো সম্প্রিলিতভাবে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গঠন ত্বাশ বর্জন কৈরি করে। মালপিজিয়ান নালিকাগুলো নিজে ততটা নড়নক্ষম নয় বরং হিমোসিলে হিমোলিম্ফের আন্দোলনে এরা রেচন সম্পন্ন করে থাকে।

ঘ. উদ্বীপকে প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এরা ঘাস জাতীয় খাদ্যে থেঁয়ে থাকে যা সাধারণত সেলুলোজ বা তন্তু জাতীয় হয়।

ঘাসফড়িং তার সম্মুখ পা দিয়ে ঘাস ধরে এবং ল্যাব্রাম ও ল্যাবিয়ামের সহায়তায় তা মুখগহ্বরের মধ্যে নেয়। পরবর্তীতে ম্যান্ডিবল ও ম্যারিলা দিয়ে খাদ্যবস্তু চৰণ ও পেষণ করে। চৰিত খাদ্য লালারসের সাথে মিশে পিছিল হয় এবং খুব সহজেই গলবিলে প্রবেশ করে। সেখান থেকে খাদ্য ক্রপে গিয়ে জমা হয়। ক্রপ থেকে তা ধীরে ধীরে গিজার্ডে প্রবেশ করে। গিজার্ডে এই খাদ্য পুনরায় পেষিত ও চৰ্ণবিচৰ্ণ হয়। স্টেমোডিয়ামের কার্ডিয়াক ভালভ ছাঁকনির কাজ করে নিয়ন্ত্রিতভাবে গিজার্ডে জীৱ খাদ্যবস্তুকে মেসেন্টেরনে তথা পাকস্থলিতে প্রেরণ করে। পাকস্থলির দেয়ালের গ্রন্থি এবং হেপাটিক সিকা থেকে নিঃস্তৃত বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক, যেমন-লাইপেজ, ল্যাকটেজ, প্রোটিয়েজ, ট্রিপসিন, ইরেপসিন ইত্যাদি দ্বারা খাদ্য পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। পরিপাককৃত খাদ্য মধ্য পৌষ্টিকনালির দেয়ালে ও ইলিয়ামে শোষিত হয় এবং অপাচিত ও অবশিষ্ট খাদ্য মল হিসেবে পায়ুপথে বের হয়ে আসে। তাই বলা যায়, ঘাসফড়িং উত্ত তত্ত্ব অর্থাৎ পরিপাককৃত তন্তু জাতীয় খাদ্য হজমে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

প্রম ► ৭৮ অপু তার বন্ধু স্বপ্নের ন্যায় রুই মাছ খেতে পছন্দ করে কিন্তু পাজাস মাছ খেতে পছন্দ করে না। এক সময় প্রাকৃতিক ভলাশয়ে প্রচুর পরিমাণে রুই মাছের পোনা পাওয়া গেলেও এখন তেমন পাওয়া যায় না।

/চট্টগ্রাম প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় স্কুল ও কলেজ/

- ক. মহিমান্বিত সরীসৃপ কানের বলে? ১  
 খ. ডেনাস হার্ট কাকে বলে? ২  
 গ. অপূর পছন্দের মাছটির দেহে চিরুনির মতো অংশ আছে যা দ্বারা শসন সম্পর্ক করে তার গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকের পছন্দনীয় মাছটির সংরক্ষণে কী কী উদ্যোগ নেয়া যেতে পারে— বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

#### ক পাখিদের মহিমান্বিত সরীসৃপ বলে।

খ. যেসব হৃৎপিণ্ড কেবল  $CO_2$  সম্মিশ্র রক্ত বহন করে তাকে ডেনাস হার্ট বলে। সকল মাছের হৃৎপিণ্ডই ডেনাস প্রকৃতির। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে রক্ত প্রথমে সাইনাস ডেনোসাসে প্রবেশ করে। সেখান থেকে আর্টিয়োম, ভেন্ট্রিকল, বাস্তাস অ্যাওর্টা হয়ে ফুলকায় যায়। এক্ষেত্রে রক্ত প্রবাহ একমুখী এবং কখনো  $O_2$  পরিবহন করে না।

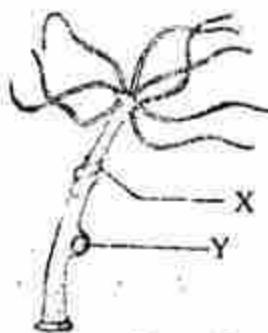
গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত চিরুনির ন্যায় অঙ্গটি হলো বুই মাছের ফুলকা। বুই মাছ ফুলকার সাহায্যে শসনকার্য পরিচালনা করে। বুই মাছের ফুলকা হলো ব্রাজক প্রকৃতির। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি গিল ফিলামেন্ট বা গিল ল্যামেলা ধারণ করে। এক সারি ইন্টার্ব্রাঞ্জিয়াল সেন্টামের সম্মিশ্র প্রাণ্যে এবং অপর সারি ইন্টার্ব্রাঞ্জিয়াল সেন্টামের পশ্চাত প্রাণ্যে সংযুক্ত থাকে। প্রত্যেক সারি ফিলামেন্ট মিলে গঠিত হয় হেমিৰাঙ্ক। দুটি হেমিৰাঙ্কের মাঝে অবস্থিত ইন্টার্ব্রাঞ্জিয়াল সেন্টাম খুব ছোট। ব্রাঞ্জিয়াল আর্চ থেকে বহিগত গিলরশ্যা দুভাগে বিভক্ত হয়ে দুটি হেমিৰাঙ্ক ধারণ করে। প্রতিটি ফুলকা ফিলামেন্ট ছোট ছোট আড়াআড়ি ভাবে সাজানো পাত বা ল্যামেলা বহন করে। এ ল্যামেলাগুলো পাতলা রক্তের কৈশিক জালিকাসহ এপিথেলিয়াম দ্বারা আবৃত থাকে। প্রতিটি ল্যামেলার এক পাশ অন্তর্বাহী এবং অপরপাশ বহিৰ্বাহী রক্তনালিকায় বিস্তৃত থাকে।

ঘ. উল্লিখিত মাছটি হলো বুই মাছ। বিভিন্ন কারণে বাংলাদেশের গুরুত্বপূর্ণ এ বৃপ্তালি সম্পদ আজ দুর্মুক্তির মুখে।

বুই মাছকে রক্ষা করতে অনেক পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়। দেশের বিভিন্ন নদ-নদী ও প্লাবনভূমির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলোকে মাছের অভয়ারণ্য হিসেবে ঘোষণা করা এবং প্রজনন ঋতুতে (জুন-জুলাই মাসে) সেখানে মাছ ধরা সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ করা উচিত। অতিমাত্রায় বুই মাছ আহরণ বন্ধ করা এবং ডিমওয়ালা মাছ ও পোনা মাছ নিধন বন্ধ করা উচিত। সাধারণত ৯ ইঞ্চির নিচে যাতে বাজারে বুই মাছ বিক্রি না করা হয় সে ব্যাপারে লক্ষ রাখতে হবে। পরিকল্পিত উপায়ে বাঁধ ও সড়ক নির্মাণ করা উচিত যাতে মাছের বিচরণ ক্ষেত্র নষ্ট না হয়। জলাশয় সংলগ্ন জমিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। একই জলাশয়ে বিভিন্ন প্রজাতির দেশি মাছ চাষের জন্য চাষীদেরকে প্রযোদনা দিতে হবে। সেচ ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ ও পানি দূষণ রোধ করা উচিত। যেহেতু চট্টগ্রামের হালনা নদী থেকে বুই মাছের ডিম সরাসরি সংগ্রহ করা হয় সেহেতু এ নদী সঠিকভাবে রক্ষণাবেক্ষণ, পরিচর্যা ও সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা এবং দূষণ মুক্ত রাখার ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে। সর্বোপরি জনসচেতনতা তৈরি ও মৎস্য আইন প্রয়োগ ও যথাযথ প্রয়োগ করতে হবে।

বুই মাছ রক্ষা করা সম্ভব হলে দেশের মানুষের প্রাণিগত আমিষের চাহিদা পূরণের পাশাপাশি বৈদেশিক রপ্তানি ও বৃদ্ধি করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৭৯



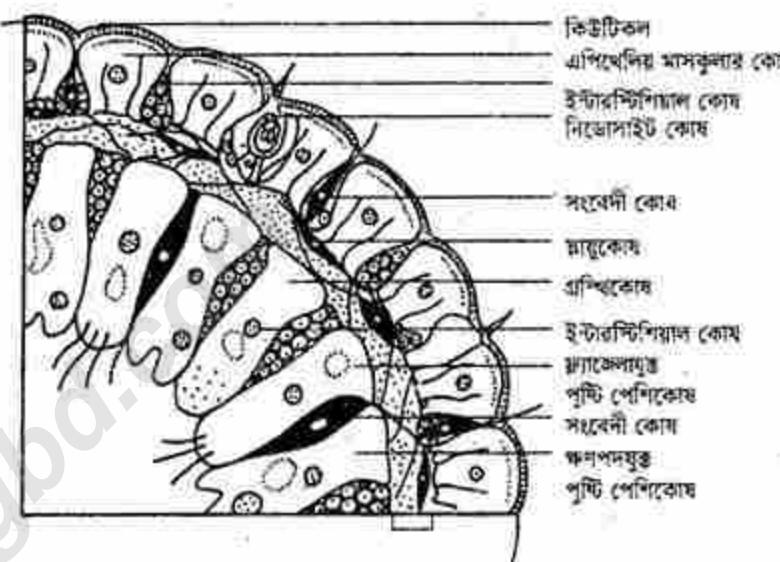
- ক. নেমাটোসিস্ট কী? ১  
 খ. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন? ২  
 গ. উদ্বীপকের প্রাণীটির প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্রাঙ্কন কর। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত চিত্রে X ও Y অংশ দ্বারা সূচিত ডিপ্লয়েড কোষের পরিস্কৃতনাই প্রজাতির ধারাবাহিকতা রক্ষার একমাত্র উপায় নয়— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নিডেসাইট কোষের ভেতরে লম্বা, সরু, ফাঁপা ও প্যাচানো সূচিযুক্ত স্থূল প্রাচীরের কাপসুলই হলো নেমাটোসিস্ট।

খ. ঘাসফড়িং এর নিষিদ্ধ ডিম্বাণুর পরিস্কৃতন শীতকালে বন্ধ থাকার অবস্থাকে ডায়াপজ বলে। শীতকালীন প্রতিকূল অবস্থার প্রচণ্ড শীত ও খাদ্যাভাব মুয়োমুখি যেন শিশু ফড়িংকে পড়তে না হয় সে কারণে ডায়াপজ ঘটে।

গ. উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। নিচে এর প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—



চিত্র-: হিস্টো প্রাণী (হাইড্রা)-এর প্রস্থচ্ছেদের খণ্ডিত অংশ

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এখানে 'X' দ্বারা শুকাশয় এবং 'Y' দ্বারা ডিম্বাণুকে বোঝানো হয়েছে। 'X' এবং 'Y' থেকে যথাক্রমে শুকাশুণ ও ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। যাদের মিলনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড জাইগোট উৎপন্ন হয়। এটি হলো হাইড্রা যৌন জনন প্রক্রিয়া। এর মাধ্যমে হাইড্রা প্রজাতির ধারা বজায় রাখে। কিন্তু এই প্রক্রিয়াই একমাত্র প্রক্রিয়া নয়। হাইড্রা অযৌন জনন প্রক্রিয়ায়ও বংশবৃদ্ধি করে।

যখন প্রকৃতিতে পর্যাপ্ত খাবার থাকে, বিশেষ করে শ্রীঘৰকালে হাইড্রা অযৌন জনন প্রক্রিয়ায় প্রজনন ঘটায়। মুকুলোদগ্ম একটি অযৌন জনন প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় মাতৃহাইড্রার দেহে থেকে একটি অপ্তা হাইড্রার সৃষ্টি হয়। মাতৃহাইড্রার দেহের ইন্টার্ব্রাঞ্জিয়াল কোষ দ্রুত বিভাজিত হয়ে একটি মুকুল সৃষ্টি করে, যা মূল দেহ থেকে পৃষ্ঠি লাভ করে। পরবর্তীতে এটি মাতৃদেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে স্বাধীন জীবনযাপন করে। এছাড়া বিভাজন নামক অযৌন জনন প্রক্রিয়ায়ও হাইড্রা বংশবৃদ্ধি করে। হাইড্রার দেহ অনুদৈর্ঘ্য বা অনুপ্রস্থ বরাবর বিভাজিত হয়ে দুই বা ততোধিক নতুন হাইড্রার সৃষ্টি করে।

সুতরাং শুধু যৌন জননই হাইড্রার একমাত্র বংশ বৃদ্ধির প্রক্রিয়া নয়। হাইড্রা মুকুলোদগ্ম এবং বিভাজন নামক অযৌন জনন প্রক্রিয়ায়ও বংশবৃদ্ধি করে।

প্রশ্ন ▶ ৮০  $CO_2$  যুক্ত রক্ত শসন অঙ্গে গিয়ে পরিণত হয়  $O_2$  রক্তে। সিলেবাসে অন্তর্ভুক্ত এই প্রাণীটি মানুষের জন্য প্রোটিন চাহিদা পূরণে সাহায্য করে।

- ক. ভূগ কি? ১  
 খ. অস্টিওন বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট প্রাণীটির সংরক্ষণ সম্পর্কে লিখ। ৪

ক. জরায়ুতে সংস্থাপিত হওয়ার পর থেকে গৰ্ভকালীন ৮ম সন্তানের শিশুই হলো ভ্রূণ।

୪ ଅନ୍ତିର ମଜାଗହରକେ ଘରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଏକକ ଗାନ୍ଧାଗାନ୍ କରେ  
ଅବମ୍ବାନ କରେ । ଏମର ଏକକ ଗଠନକେ ହ୍ୟାଭାରସିଯାନତତ୍ତ୍ଵ ବା ଅନ୍ତିଓନ  
ବଲେ । ହ୍ୟାଭାରସିଯାନ କ୍ୟାନେଲ, ଲ୍ୟାମେଲା, ଲ୍ୟାକୁନା ଏବଂ କ୍ୟାନାଲିକୁଲି ନିଯେ  
ହ୍ୟାଭାରସିଯାନ ତତ୍ତ୍ଵ ଗଠିତ ।

৩) উদ্বীপকের প্রক্রিয়াটি হলো বুই মাছের শ্বসন প্রক্রিয়া। বুই মাছে দুই ধাপে শ্বাসক্রিয়া ঘটে। এক্ষেত্রে ফুলকা প্রকোষ্ঠ চোষণ পাম্প হিসেবে কাজ করে।

କାନକୋ ଦୁଇଟି ସଥନ ଉତୋଲିତ ହୁଏ ତଥନ ଫୁଲକା ପ୍ରକୋଷ୍ଠେର ମୁଖ୍ୟ  
ବ୍ରାତିକ୍ଷେତ୍ରଗାଲ ଥିଲି ଦିଯେ ବନ୍ଧ ହାଯେ ଯାଏ । ଏତେ ଗଲବିଲେ ଏକଟି  
ଚୋଷଣ-ବଲେର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଫଳେ ମୁଖ୍ୟରେ ରକ୍ଷାକାରୀ ମୌଖିକ କପାଟିକା ଥିଲେ  
ଯାଏ ଏବଂ ପାନି ମୁଖ୍ୟର ଭେତର ଦିଯେ ମୁଖଗର୍ଭରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । କାନକୋ  
ସଥନ ପେଣି ସଂକୋଚନେର ଫଳେ ନେମେ ଆସେ ତଥନ ଗଲବିଲ ଓ ମୁଖଗର୍ଭରେ  
ଚାପ ବେଢ଼େ ଯାଏ । ସାଥେ ସାଥେଇ ମୌଖିକ କପାଟିକା ମୁଖ୍ୟରୁକେ ବନ୍ଧ କରେ  
ଦେଯ ଏବଂ ଫୁଲକା-ପ୍ରକୋଷ୍ଠେର ଛିନ୍ଦି ଉନ୍ମୂଳ୍କ ହୁଏ । ପାନି ତଥନ ଏ ଛିନ୍ଦିପଥେଇ  
ବୈରିଯେ ଯାଏ । ମୁଖ୍ୟ ଓ ଗଲବିଲେର ଭେତର ଦିଯେ ଅତିକ୍ରମେର ସମୟ  
ପ୍ରୋତ୍ସବାହ ନିଚେ ଅବଶ୍ଵିତ ଫୁଲକାଗୁଲୋକେ ଭିଜିଯେ ଦେଯ ।

শ্বসনের শারীরতত্ত্ব হলো, অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনি  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বয়ে এনে ফুলকা সূত্রকের কৈশিক জালকে ছেড়ে দেয়। এ সময় শ্বাস গ্রহণকালে নেওয়া  $\text{O}_2$  সমৃদ্ধ পানি ফুলকা সূত্রকের উপর দিয়ে বয়ে গেলে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে। রক্ত পানিতে  $\text{CO}_2$  তাগ করে ও পানি থেকে  $\text{O}_2$  গ্রহণ করে।  $\text{O}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত তখন বহিঃফুলকা ধমনির সাহায্যে গৃহীত হয় এবং সারাদেহে ছড়িয়ে পড়ে।

ঘ উদ্বীপকে সংশ্লিষ্ট প্রাণীটি হলো বুই মাছ। বুই মাছ অতি পরিচিত, সুস্বাদু ও জনপ্রিয় মাছ। এ মাছ আমাদের দেশে ব্যাপকভাবে চাষ করা হয়। এই মাছকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষার জন্য জরুরি পদক্ষেপ নেওয়া উচিত। বুই মাছ বহমান পানিতে ডিম পাড়ে বলে দেশের বিভিন্ন নদীগুলোতে যেন এ মাছ অবাধে প্রজনন করতে পারে। এ মাছ প্রজননের জন্য নির্দিষ্ট নদীর নির্দিষ্ট স্থানে দলগতভাবে পরিযান করে। প্রজননকে নিরবিচ্ছিন্ন করতে পরিযানের এ পথকে পুল, কালভাট ও সৈতু নির্মাণের আওতাধৃত রাখতে হবে। চট্টগ্রামের হালদা নদী বুই মাছের একটি অবাধ ও প্রাকৃতিক প্রজনন ভূমি। প্রতিবছর নির্দিষ্ট সময় এখানে প্রচুর মা মাছ এসে ডিম পাড়ে। প্রজননপূর্ব সময় হতে হালদা নদী ট্রি নির্দিষ্ট এলাকাটিকে সরকারি তত্ত্বাবধানে এনে প্রজনন উপযোগী পরিবেশ নিশ্চিত করতে হবে। ডিমপাড়া, ডিম ফোটা এবং পোনার বৃক্ষ সরকিছুই মৎস্যবিধনের গভীর পর্যবেক্ষণ ও তত্ত্বাবধানে সম্পৰ্ক করতে হবে। ফলে সতোষজনক হারে প্রাকৃতিকভাবে প্রজননকৃত ডিমের পরিস্কৃতন ঘটবে এবং প্রাকৃতিকভাবে তৈরি হওয়া পোনা প্রাপ্তি নিশ্চিত হবে। সারা দেশে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত বুই মাছের পোনা ছড়িয়ে দেওয়ার জন্য মৎস্য চাষীদের মধ্যে এ পোনা বিক্রির ব্যবস্থা নিতে হবে। হালদা নদী ও অন্যান্য জলাশয়ে সরকারি তত্ত্বাবধানে প্রণোদিত প্রজননের মাধ্যমে উৎপাদিত বিপুল সংখ্যক পোনা প্রতিবছর দেশের বিভিন্ন নদ-নদীতে নিয়মিতভাবে অবমুক্ত করতে হবে। এছাড়াও বুই মাছ সংরক্ষণের নিমিত্তে একে বন্ধ জলাশয়ে চাষের জন্য মৎস্য চাষীদের নানাভাবে উদ্বৃক্ষ করতে হবে। এ ব্যাপারে সহযোগিতার জন্য ঝণ ও প্রশিক্ষণ প্রদানসহ নানা রুক্ম সংযোগ-স্বিধা সংস্থি করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৮১ চা বাগানের ভেতর দিয়ে হাটার সময় সজীব লম্বা অ্যান্টিনা  
এবং তিনি জোড়া পা বিশিষ্ট কিছু প্রাণী দেখতে পেল। এদের পেছনের  
পা দুটি বেশ লম্বা এবং চোখ দুটি বেশ বড়। তাঁর আলো ছাড়াও এরা  
সুর আলোতে দেখতে পায়।

ক. স্ক্রিবাইট কি?

খ. হিমোলিম্ফেন্স কাজ লিখ

গ. উদ্ধিপকের প্রাণীতির দর্শন এককের নাম কি এবং এর লম্বচেদের চিত্রটি আঁক।

ঘ. উক্তীপকের শেষের লাইনটি বিশ্লেষণ কর

୮୧ ନେ ପ୍ରମ୍ରାନ୍ତର ଉତ୍ତର

ক) ঘাসফড়ি-এর প্রতিটি দেহখনকে কঠিন প্রের মতো কিউটিকল নির্মিত যে বিহংকজ্ঞাল থাকে তাই হলো স্কেল্রাইট।

ଯି ହିମୋଲିମ୍ଫ୍କ କୋନୋ ଶ୍ଵାସରଙ୍ଗକ ଥାକେ ନା । ତାଇ ଏରା ଶ୍ଵାସନେ କୋନୋ ଭୂମିକା ରାଖେ ନା । ଖାଦ୍ୟସାର, ରେଚନମ୍ବ୍ର୍ୟ, ହରମୋନ ଇତ୍ୟାଦି ପରିବହନେ, ଅୟାମିନୋ ଏସିଡ, କାରୋହାଇଡ୍ରୋଟ ଓଡ଼ିତି ସଞ୍ଚୟ ରାଖା, ଜୀବାଣୁ ଧର୍ବନ କରା, ତଞ୍ଚିଲେ ସାହାଯ୍ୟ କରା ଏବଂ ଡାନାର ସଞ୍ଚାଲନ ଓ ଖୋଲସ ମୋଟନେ ସହାୟତା କରା ହିମୋଲିମ୍ଫ୍କର କାଜ ।

### ১৩(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য

ସାହୁ ଉଦ୍‌ଦୀପକେ ଘାସଫର୍ଡିଂ ଏର କଥା ବଲା ହେଲେ ହେଲେ । ଏଟି ତୀର୍ତ୍ତ ଆଲୋର ପାଶାପାଶି ସିଥିମିତ ଆଲୋତେଓ ଦେଖିତେ ପାରେ । ମୃଦୁ ଆଲୋର ରେଟିନାଲ ସିଥେର ରଙ୍ଗକ କଣିକା ସଂକୁଚିତ ହୟେ କରିଯାଇ ଦିକେ ଘନୀଭୂତ ହୟ ଏବଂ କ୍ରିସ୍ଟାଲାଇନ କୋନେର ଅଧିକାଂଶ ଅନାବୃତ ହୟେ ପଡ଼େ । ଉଲ୍ଲବ୍ଧ ଆଲୋକରଣ୍ୟ ଏକଟି ଓମାଟିଡିଯାମେର କରିଯାଇ ଭେତର ପ୍ରବେଶ କରେ ତାର ର୍ଯ୍ୟାବଡୋମେ ପୌଛାଲେଓ ତୀର୍ତ୍ତ ଆଲୋକରଣ୍ୟ ଏକଟି ଓମାଟିଡିଯାମେର କ୍ରିସ୍ଟାଲାଇନ କୋନେର ଅନାବୃତ ଅଂଶେର ମଧ୍ୟାଦିଯେ ପାଶେର ଓମାଟିଡିଯାମେର ର୍ଯ୍ୟାବଡୋମେ ପୌଛାଯ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏକଟି ଓମାଟିଡିଯାମ ତାର ନିଜର କରିଯା ଥେକେ ଆଗତ ଆଲୋକରଣ୍ୟ ଛାଡ଼ାଓ ପାର୍ଶ୍ଵବତୀ ଓମାଟିଡିଯାମେର କରିଯା ଥେକେ ଆଗତ ରଣ୍ୟରେ ପେଯେ ଥାକେ । ପୁଞ୍ଜାଙ୍କର ଓପର କୋନେ ବସ୍ତୁର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶେର ପ୍ରତିବିଷ୍ଟଗୁଲୋ ଏକେ ଅପରେର ଓପର ପଡ଼ାଯି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବସ୍ତୁଟିର ଅସମ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତିବିଷ୍ଟ ସୃଦ୍ଧି ହୟ । ଏତାବେଇ ଉଦ୍‌ଦୀପକେର ପ୍ରାଣୀଟି ଅର୍ଥାତ୍ ଘାସଫର୍ଡିଂ ସୁପାର ପଜିଶନ ଦର୍ଶନ କୌଶଲେର ମାଧ୍ୟମେ ସୁପାର ପଜିଶନ ପ୍ରତିବିଷ୍ଟ ଗଠନ କରେ । ତାଇ ଏକଥା ସର୍ଥାର୍ଥ ଯେ, ଘାସଫର୍ଡିଂ ତୀର୍ତ୍ତ ଆଲୋ ଛାଡ଼ାଓ ସ୍ଵର୍ଗ ଆଲୋତେଓ ଦେଖିତେ ପାଯ ।

ପ୍ରଶ୍ନ ▶ ୮୨ ସନ୍ଧ୍ୟାଯ କବିର ତାର ପଡ଼ାର ଟେବିଲେ ଏକଟି ପତଙ୍ଗ ଦେଖିତେ ପାଇଁ । ଯା ଦେଖିତେ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ଏବଂ ସନ୍ଧ୍ୟାକୁ ପାଯେର ସାହାଯ୍ୟ ଲାଫ ଦିତେ ପାରେ ଏବଂ ଡାନାର ସାହାଯ୍ୟ ଉଡ଼ିତେ ପାରେ । (ଚିଠିପୁର ସରକାରି ମହିଳା କ୍ଲେମ୍ବେ)

क. इन्टारफ़ेरन की?

খ. এরিথ্রোব্রাস্টোসিস ফিটোলিস বলতে কী বুঝায়?

৮. উদ্দীপকে উন্নিখিত প্রাণীটির দর্শন অঙ্গের এককের চিত্রসহ  
বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্ধীপকের প্রাণীটির সংবহন  
তন্ত্রের পার্থক্য বিশ্লেষণ করু

৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) ইন্টারফেরন হলো এক ধরনের প্রোটিন যা কোষে ভাইরাসের বংশবন্ধি বাহুত করে।

৪ এরিথ্রোব্লেস্টোসিস ফিটালিস হলো Rh ফ্যাট্রিজনিত গর্ভকালীন একটি জটিলতা। Rh<sup>+</sup> ফ্যাট্রিবিশিষ্ট পুরুষ ও Rh<sup>-</sup> ফ্যাট্রিবিশিষ্ট নারীর বিয়ে হলে তাদের প্রথম সন্তান Rh<sup>+</sup> হবে। এই Rh<sup>+</sup> যুক্ত লোহিত রক্তকণিকা অমরার মাধ্যমে মায়ের রক্তে পৌছে আল্টি Rh ফ্যাট্রি তৈরি করে। যার ফলে ভূগ্রে রক্তকণিকা ধ্বংস হয়ে যায় এবং সন্তান রক্তবৰ্জনতায় ভোগে। এতে গর্ভপাত ঘটতে পারে অথবা সন্তান জন্মের পরে জড়িস দেখা দেয়।

গুৱাহাটী কবিৰ একটি পতঙ্গ (ঘাসফড়ি) দেখতে পায় যার দৰ্শন অঙ্গ পুঞ্জাক্ষি। পুঞ্জাক্ষিৰ গঠনগত ও কাৰ্যগত একক হলো ওমাটিডিয়াম।

ପ୍ରାତାତ ଓମାଟାଉଯାମ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଅଂଶଗୁଲେ ଛାଇବା ପାଠିବା ହେଲା ।  
କରିଯା: ସତ୍ତବୁଜାକୃତିର ଉତ୍ତଳ କିଟଟିକଳ ନିର୍ମିତ ସୁନ୍ଦର ଆବରଣୀଟି ଥିଲେ  
କରିଯା ବା ଲିଖ ।

**কর্নিয়াজেন কোষ:** প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার নিচে একজোড়া কর্নিয়াজেন কোষ থাকে।

**ক্রিস্টালাইন কোন কোষ:** কর্নিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি কোষই হলো ক্রিস্টালাইন কোন কোষ।

**ক্রিস্টালাইন কোন:** এটি ক্রিস্টালাইন কোন কোষ দ্বারা পরিবেশিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন।

**প্রাথমিক রঞ্জক কোষ বা রঞ্জক আবরণী:** সাধারণত দুটি রঞ্জক আবরণী বা প্রাথমিক রঞ্জক কোষ দিয়ে ক্রিস্টালাইন কোনটি ঘেরা থাকে।

**রেটিন্যুলা:** এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট অটোটি দন্তাকৃতির দর্শনকোষ নিয়ে গঠিত।

**র্যাবড়োম:** এটি রেটিন্যুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দন্তাকার গঠন।

**রেটিন্যুলার আবরণীকোষ:** প্রতিটি ওমাটিডিয়াম অপর ওমাটিডিয়াম হতে যে রঞ্জকপর্ণা দ্বারা পৃথক, তা-ই রেটিন্যুলার আবরণী কোষ।

**ভিত্তি পর্ণা:** ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছাকারে একটি ভিত্তি পর্ণার উপরে অবস্থান করে।

**দর্শন স্বায়ত্ত্ব:** প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নপ্রান্তে ভিত্তি পর্ণা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্বায়ত্ত্ব রয়েছে।

**৭** **রক্ত সংবহনের মাধ্যমে সারাদেহের প্রতিটি কোষের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপিত হয়। রক্তের পথ অনুসারে প্রাণিদেহে দুধরনের রক্তসংবহনতন্ত্র দেখা যায়, যেমন- মুক্ত সংবহনতন্ত্র এবং বন্ধ সংবহনতন্ত্র। এর মধ্যে উদ্বৃত্তকে পতজাটির সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত ধরনের এবং আমাদের রক্তসংবহন বন্ধ প্রকৃতির।**

পতজা (ঘাসফড়িং) এবং আমাদের (মানুষ) রক্ত সংবহনতন্ত্রের গঠন বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়। ঘাসফড়িং এর মুক্ত সংবহনতন্ত্রে হৃদযন্ত্র থেকে নালিকা পথে রক্ত বের হয়ে উন্মুক্ত দেহগুরুরে প্রবেশ করে এবং দেহ গুরুর থেকে পুনরায় নালিকা পথে হৃদযন্ত্রে ফিরে আসে। অন্যদিকে আমাদের বন্ধ সংবহনতন্ত্রে রক্ত সর্বদাই রক্তবাহিকা ও হৃদযন্ত্রের মাধ্যমে সম্পূর্ণ আবস্থা থেকে প্রবাহিত হয়। ঘাসফড়িং এ রক্ত সর্বদা রক্ত বাহিকার মধ্যদিয়ে প্রবাহিত হয় এবং ঘাসফড়িং এর মতো দেহগুরুরে মুক্ত হয় না। আবার ঘাসফড়িং এর হৃদযন্ত্র সরল প্রকৃতির পাশাপাশি সাতটি প্রকোষ্ঠে সজ্জিত, পক্ষান্তরে মানুষের হৃৎপিণ্ড উন্নত এবং চারটি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। ঘাসফড়িং এর রক্তনালিগুলো কৈশিক জালিকা গঠন করে না, পক্ষান্তরে মানুষের রক্তনালিগুলো কৈশিক জালিকায় বিভক্ত হয়। ঘাসফড়িং এর রক্তসংবহনতন্ত্র রক্ত, হিমোসিল ও হৃদযন্ত্র নিয়ে গঠিত এবং মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্র রক্ত, ধৰ্মনি, শিরা, কৈশিক নালিকা ও হৃৎপিণ্ড নিয়ে গঠিত।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় অনুন্নত ঘাসফড়িং এর রক্ত সংবহন অপেক্ষা আমাদের রক্ত সংবহন অনেক বেশি উন্নত ধরনের।

**প্রম্ব ▶ ৮৩** রহমান স্যার ব্যবহারিক ক্লাসে বুই মাছের ব্যাবহৃত করে একটি সংকোচন প্রসারণশীল অঙ্গ বের করলেন এবং বললেন এটি মাছের রক্ত সংবহনকারী অঙ্গ। একজন ছাত্র এ সম্পর্কে আরও জানতে চাইলে তিনি বললেন, “মাছের ক্ষেত্রে এই সংবহন প্রক্রিয়াটি এক চক্রীয় প্রকৃতির”।

সরকারি বি এম সি মহিলা কলেজ, নওগাঁ।

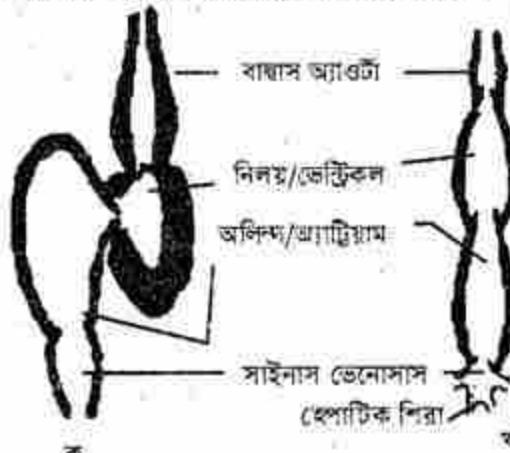
- |  |   |
|--|---|
| ক. হাইপোগন্যাথাস মন্তক কী?                               | ১ |
| খ. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন?                           | ২ |
| গ. উদ্বৃত্তকে উল্লিখিত অঙ্গটির চিত্রসহ গঠন বর্ণনা কর।    | ৩ |
| ঘ. উদ্বৃত্তকে উল্লিখিত শিক্ষকের শেষ উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে মন্তকের ক্ষেত্রে মুখছিদ্র নিম্নমুখী হয়ে মন্তকের নিচে অবস্থান করে তাই হাইপোগন্যাথাস মন্তক।

**৮** বাইরের পরিবেশের ঠাণ্ডা ও খাদ্যের অপ্রতুলতা মোকাবেলার জন্য ঘাসফড়িং এর জিমের ভিতরে ভ্রূণের বর্ধন কিছু সময়ের জন্য থেমে থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ। এর মাধ্যমে ভ্রূণ নিজে প্রতিকূল পরিবেশ থাপ থাইয়ে নেয়। যখন পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় ও খাদ্যের প্রতুলতা বৃদ্ধি পায়, তখন তিম ফুটে ছোট ঘাসফড়িং বেরিয়ে আসে।

**৯** উদ্বৃত্তকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটি হলো বুই মাছের হৃৎপিণ্ড। এটি সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত সংবহন করে থাকে।



চিত্র: বুই মাছের হৃৎপিণ্ড

বুই মাছের হৃৎপিণ্ড অলিন্দ ও নিলয়-নামক দুই প্রকোষ্ঠ নিয়ে গঠিত। এছাড়া সাইনাস ভেনোসাস নামক একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে। অলিন্দ হলো পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ। এটি একদিকে সাইনাস ভেনোসাস, অন্যদিকে নিলয়ের সাথে যুক্ত। নিলয় পুরু মাংসের প্রাচীর বিশিষ্ট প্রকোষ্ঠ। নিলয়ের সম্মুখে বাস্তব আটারিওসাস নামের একটি গঠন দেখা যায়, যা মূলত অঙ্গীয় ধমনির স্থীর হওয়া গোড়া বা মূল। বুই মাছের উপপ্রকোষ্ঠ ও প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোজনস্থলের ছিদ্রে কপাটিকা থাকে। কপাটিকাগুলো হলো—

- সাইনাস ভেনোসাস ও অলিন্দের মাঝের ছিদ্রপথে থাকে সাইনো-অ্যাট্রিয়াল কপাটিকা।
- অলিন্দ ও নিলয় মাঝে অবস্থিত ছিদ্রপথে রয়েছে অ্যাট্রিও-ভেট্রিকুলার কপাটিকা।
- নিলয় ও বাস্তব অ্যাওটাৰ মাঝে অবস্থান করে ভেট্রিকুলো-বাস্তব কপাটিকা।

**১০** উদ্বৃত্তকে উল্লিখিত শিক্ষকের শেষ উক্তিতে বুই মাছের রক্ত সংবহনের প্রকৃতির কথা বলা হয়েছে।

সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে বুই মাছের হৃৎপিণ্ড একটি নিদিষ্ট দিকে রক্ত পরিবহন করে। কপাটিকাসমূহের নিয়ন্ত্রণের ফলে হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠগুলোর মধ্যে রক্ত সংবহনের একমুখিতা দেখা যায় এবং এ ধরনের হৃৎপিণ্ডকে একচক্র হৃৎপিণ্ড বলে। এ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় বলে বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে।

বুই মাছের হৃৎপিণ্ডের সাইনাস ভেনোসাস হতে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত অলিন্দ হয়ে নিলয়ে প্রবেশ করে এবং নিলয় হতে তা বাস্তব অ্যাওটায় বাহিত হয়। একেত্রে প্রতিটি প্রকোষ্ঠ ও উপপ্রকোষ্ঠের সংযোজন স্থলে যে কপাটিকা থাকে তা রক্তের একদিকে চলাচল নিশ্চিত করে ও বিপরীতগামীতাকে বাধা দেয়। তাই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পেছন হতে সামনের দিকে শুধু একমুখী হয়ে চলাচল করে। এজন্যই শিক্ষক এ ধরনের প্রবাহকে একচক্রীয় প্রকৃতির রক্তপ্রবাহ বলেছেন।

**১১** **৮৪** সবুজ বর্ণের এক ধরনের ফড়িং কৃত মুখোপাত্তি সবজির নরম অংশ কাটতে ও খাদ্য প্রস্তুত পর হজমে বেশ অভাস।

সরকারি পাইকনিয়াল মহিলা কলেজ, বুলদা।

- ক. ঘাসফড়িংয়ের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো । ১  
 খ. ওমাটিডিয়াম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. 'সবজি পাতা কেটে ফেলার সঙ্গে' সম্পর্কিত উপাজাগুলোর চিহ্নিত চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো । ৩  
 ঘ. 'প্রাণীটির পরিপাকতত্ত্ব সবজি হজমে বেশ অভ্যন্ত' ।—  
 উদ্দীপকের আলোকে উত্তীর্ণ বিশ্লেষণ করো । ৪

#### ৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ঘাসফড়িং-এর বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Poekilocerus pictus* ।

**খ** পুঁজাক্ষি বা যৌগিক চক্ষুর একককে ওমাটিডিয়াম বলে । এটি আকৃতির দিক দিয়ে সাধারণ চক্ষু থেকে আলাদা ধরনের । এটি ওমাটিডিয়াম, কনিয়া, কর্নিয়াজেন কোষ, কোন কোষ, ক্রিন্টালাইন কোন, আইরিশ পিগমেন্ট আবরণ, র্যাবড়োম, রেটিনুলার কোষ, রেটিনুলার আবরণ, ভিত্তি পর্দা ও স্থায়ুত্ব নিয়ে গঠিত ।

**গ** উদ্দীপকে বর্ণিত আনোয়ারের সবজি কেটের সবজি পাতা কেটে ফেলার সাথে ঘাসফড়িং-এর মুখোপাঞ্জ সম্পর্কিত । ঘাসফড়িং-এর মুখোপাঞ্জ যেসব অংশের সমন্বয়ে গঠিত তাদের মধ্যে মুখছিদ্রের সামনে একটি বুলুন্ত পাতলা পাতের মতো অঙ্গ রয়েছে যাকে ল্যান্ডাম বলে । এটি উর্ধ্বোক্ত নামেও পরিচিত । মুখছিদ্রের প্রতি পার্শ্বে একটি করে মোট এক জোড়া শক্ত দাঁতযুক্ত উপাঙ্গ ম্যানিবল রয়েছে । এটি খাদ্যকে ধরতে ও কাটতে সাহায্য করে । ম্যানিবলের পেছনের দিকে একজোড়া ম্যাঞ্জিলা থাকে । প্রতিটি ম্যাঞ্জিলা কয়েকটি খণ্ডে বিভক্ত । ম্যাঞ্জিলা দুটির পেছনে একটি ল্যাবিয়াম যা তিনটি খণ্ডে বিভক্ত । যথা: সাবমেন্টাম, মেন্টাম ও প্রিমেন্টাম । ল্যান্ডামের ঠিক নিচে মুখগহুরের মেন্টামের সাথে হাইপোফ্যারিংস নামক উপজিহু রয়েছে ।

১০(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তীর্ণ

**প্রশ্ন** ▶ ৮৫ প্রাণিগতে এমন একটি প্রাণি রয়েছে যার দেহে আক্রমণাত্মক কোষ বিদ্যমান । আবার এ প্রাণিটি পদতলকে মুক্ত করে দ্রুত গতিতে এবং মুক্ত না করে লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে ।

বিএক্স প্রাইন কলেজ, বগুড়া।

- ক. হাইপোস্টোম কী? ১  
 খ. সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর বলতে কী বুঝ? ২  
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আক্রমণাত্মক কোষটির বর্ণনা দাও । ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের আলোকে চলন সংক্রান্ত ঘটনাসমূহ বিশ্লেষণ কর । ৪

#### ৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** *Hydra*-র দেহের মুক্ত প্রান্তে অবস্থিত, মোচাকৃতির ছোট ও সংকোচন-প্রসারণশীল অংশই হলো হাইপোস্টোম ।

**খ** যে বৃপ্তাত্তরে শিশুপ্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয় তাই সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর । সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তরের ৪টি সুস্পষ্ট ধাপ হচ্ছে ।

ডিম → লার্ভা → পিটুপা → ইমাগো (পূর্ণাঙ্গ)  
 মৌমাছি ও প্রজাপতির বৃপ্তাত্তর সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তরের একটি উদাহরণ ।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra* । এদের দেহে নিডেসাইট নামক আক্রমণাত্মক কোষ রয়েছে । নিচে কোষটির গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

প্রতিটি নিডেসাইট বিস্তুরী আবরণ দ্বারা আচ্ছত । স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে । কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট । গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটিঞ্জিন দ্বারা পূর্ণ থাকে । লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রক্যুক্ত থলের সরু সমূখ্য প্রান্তে লাগানো থাকে । সূত্রকের পোড়াটিকে বাট বলে । বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে । বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বার্বিডল নামে পরিচিত । স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্যুক্ত, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে । স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক্যু

ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আচ্ছত থাকে, তাই অপারকুলাম । উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায় । নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডেসিল । এটি ত্রিপারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্যুক্ত বাইরে বেরিয়ে আসে । কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে । এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে ।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra* । উদ্দীপকে এদের চলন প্রক্রিয়াকে বর্ণনা করা হয়েছে । প্রাণীটি পদতলকে মুক্ত করে দ্রুত গতিতে অর্থাৎ সমারসন্টিং বা ডিগবাজী প্রক্রিয়ায় এবং পদতল মুক্ত না করে লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে লুপিং বা হামাগুড়ি প্রক্রিয়ায় চলন সম্পন্ন করে । নিচে প্রক্রিয়া দুটো বিশ্লেষণ করা হলো—

সমারসন্টিং বা ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়া হাইড্রার সাধারণ ও দ্রুত চলন প্রক্রিয়া । এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাস্থিত ফুটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে চলনের গতিপথকে সংশ্রণ করে । এসময় গন্তব্যস্থালের দিকের পেশি-আবরণী কোষের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে । এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে দ্রুত স্থান ত্যাগ করে ।

অপরদিকে লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য হাইড্রা সাধারণত লুপিং বা হামাগুড়ির সাহায্যেই চলে । এ প্রক্রিয়ার শুরুতে এক পাশে পেশি-আবরণী কোষগুলো সংকুচিত হয় এবং অপর পাশের অনুরূপ কোষগুলো সম্প্রসারিত হয় । ফলে হাইড্রা গতিপথের দিকে দেহকে প্রসারিত ও বাঁকিয়ে মৌখিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্ষিকার ফুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে । এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায় । এ পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা স্থান ত্যাগ করে ।

**ধ** ▶ ৮৬ তোমার জীববিজ্ঞান ২য় পত্র প্রাণীর পরিচিতি অধ্যায়ে বাংলাদেশের অন্যতম একটি কার্প জাতীয় মাছের বাহ্যিক ও আভ্যন্তরীণ গঠন ব্যাপকভাবে বর্ণনা করা হয়েছে । এটি *Vertebrata* উপপর্বের এবং *Actinopterygii* শ্রেণির একটি মাছ । এই মাছটিতে বিশেষ ধরনের রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া চলে । যা অন্তঃবৰ্বাহী ও বহিঃবৰ্বাহী ফুলকা ধমনির মাধ্যমে পরিচালিত হয় ।

বাজেন্দ্রপুর ক্যালেন্ডেট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর

- ক. হাইপোস্টোম কী? ১  
 খ. সিলেন্টেরন বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কার্প জাতীয় মাছটির শ্রেণিবিন্যাস ব্যাখ্যা করো । ৩  
 ঘ. কার্প জাতীয় মাছটির অন্তঃবৰ্বাহী ও বহিঃবৰ্বাহী রক্তসংবহন প্রক্রিয়াটির সচিত্র ব্যাখ্যা করো । ৪

#### ৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** *Hydra*-র দেহের সম্মুখ প্রান্তের মুখছিদ্র যুক্ত উচু ও ছোট মোচাকৃতি অংশটি হলো হাইপোস্টোম ।

**খ** *Hydra*-র দেহের প্রাণীরের ভেতরে আবস্থা লম্বা ও নলাকার গহবরটির নাম সিলেন্টেরন । পরিপাক ও সংবহনে জড়িত থাকে বলে একে গাস্ট্রোভাস্কুলার গহবরও বলে । এর এক প্রান্তে মুখছিদ্র এবং অপর প্রান্তে পদতলে গিয়ে সমাপ্ত হয় ।

**গ** উদ্দীপকের উল্লিখিত কার্প জাতীয় মাছটি হলো বুই মাছ । এটি কর্ডটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত প্রাণী । এর বৈজ্ঞানিক নাম *Labeo rohita* নিচে বুই মাছের শ্রেণিবিন্যাস দেওয়া হলো:

Phylum – Chordata

Subphylum – Vertebrata

Superclass – Pisces

Class – Osteichthyes

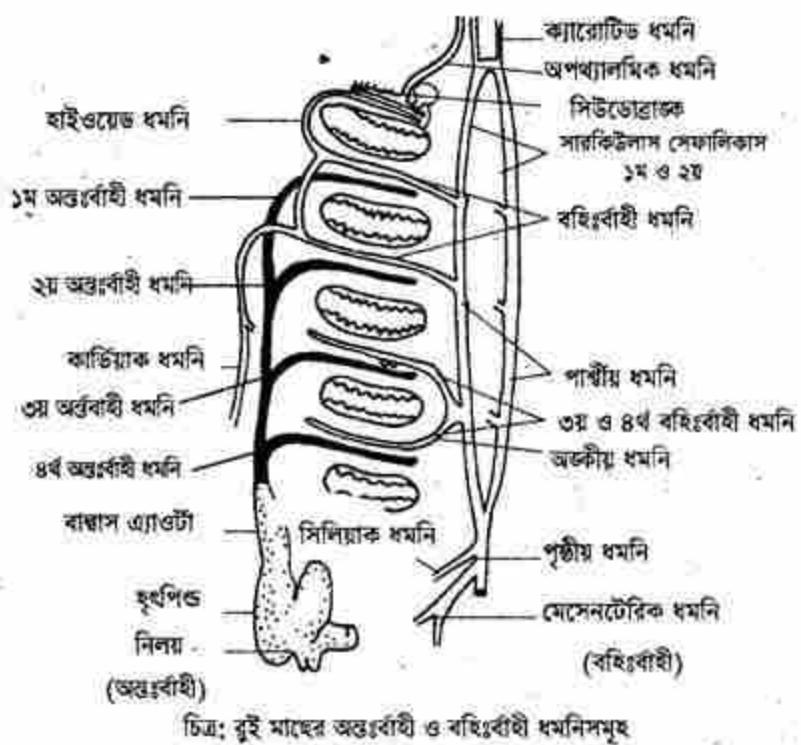
Order – Cypriniformes

Family – Cyprinidae

Genus – *Labeo*

Species – *L. rohita*

৮. কার্পজাতীয় ঘাষটি হলো বুই মাছ। বুই মাছের অন্তর্বাহী সংবহনের ক্ষেত্রে অঙ্গীয় ধমনির যে পার্শ্বীয় নালিসমূহ দৃশ্যাশের ফুলকায়  $CO_2$  যুক্ত রক্ত নিয়ে ঘায় তাই অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনী। ১ম হতে ৪র্থ অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনিগুলো, নিলয় হতে যথাক্রমে ১ম হতে ৪র্থ ফুলকায়  $CO_2$  যুক্ত রক্ত বহন করে নিয়ে ঘায়। হৃৎপিণ্ড হতে অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনির মাধ্যমে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত ফুলকায় পৌছালে,  $O_2$  সমৃদ্ধ পানির সংস্পর্শে তা  $O_2$  যুক্ত হয় এবং বহিবাহী ফুলকা ধমনির সাহায্যে ফুলকা থেকে দেহের দিকে অগ্রসর হয়।



বহিবাহী ফুলকা ধমনি পার্শ্বীয় নালিকাসমূহ দ্বারা ফুলকা হতে  $CO_2$  বিমুক্ত  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত সারাদেহে সরবরাহের জন্য পৃষ্ঠীয় ধমনিতে পৌছায়। চার জোড়া ফুলকা হতে চার জোড়া বহিবাহী ফুলকা ধমনি সৃষ্টি হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে  $O_2$  যুক্ত রক্ত সরবরাহ করে। পৃষ্ঠীয় ধমনি মেরুদণ্ডের নিচ দিয়ে দেহের পেছন লেজ অঞ্চল পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। লেজ অঞ্চলে পুরু ধমনি নামে এর সমাপ্তির আগে এটি বিভিন্ন শাখা ধমনি সৃষ্টির মাধ্যমে বিভিন্ন অঙ্গে প্রবেশ করে  $O_2$  যুক্ত রক্ত সরবরাহ করে।

**প্রশ্ন** ► ৮৭. রহিম প্রাণিবিজ্ঞান ক্লাসে জানতে পারলো স্বাদু-পানিতে এক ধরনের বিস্তরী প্রাণী রয়েছে যারা শিকার ধরতে হিপনোটিন নামক বিষাক্ত পদার্থ ব্যবহার করে।

বিজ্ঞানী সর্বজ্ঞ কলেজ/

- |  |   |
|--|---|
| ক. মেসোপিয়া কী?   | ১ |
| খ. লার্ভা ও নিমফ বলতে কী বুঝা?                               | ২ |
| গ. উদ্বীপকের বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্নকারী কোষটির গঠন বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটির শিকার কৌশল ব্যাখ্যা কর।               | ৪ |

#### ৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বিস্তরী প্রাণীদের উভয় স্তরের মধ্যবর্তী জেলির মতো অকোষীয় স্তরই মেসোপিয়া।

খ. সম্পূর্ণ বৃপ্তান্তে শিশু অবস্থার প্রাণীকে লার্ভা বলে। যেমন-মৌমাছি, প্রজাপতি ইত্যাদির বৃপ্তান্তে ডিম থেকে উত্তৃত প্রবর্তী দশটি লার্ভা। অসম্পূর্ণ বৃপ্তান্তে ডেলাপোকা, ঘাসফড়িং ইত্যাদি প্রতিজ্ঞে ডিম ফুটে যে শিশু দশা বের হয়ে আসে তাকে নিমফ বলে।

গ. উদ্বীপকে বিস্তরী প্রাণী *Hydra*-র কথা বলা হয়েছে যাদের নিডেসাইট বা নিডেরাস্ট কোষের থলিতে হিপনোটিন নামক বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়। প্রতিটি নিডেসাইট বিস্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দূর্তির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবরণ ও সূত্রক্ষয় থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরাটি আমিষ ও ফেমলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রক্ষটি থলের সরু সমৃদ্ধ প্রাণী লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বাবিড়ল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্ষটি বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রাণীর শক্তি, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডেসিল। এটি ত্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্ষটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো *Hydra*-কুধার্ত *Hydra*-পদতলকে ভিত্তি সাথে আটকে নিদিষ্ট এলাকা জুড়ে মূলদেহ ও কর্ষিকাগুলো ভাসিয়ে শিকারের অপেক্ষায় থাকে। কোনো খাদ্য প্রাণী বা শিকার কাছে আসা মাত্র কর্ষিকার নেমাটোসিস্টগুলো উদ্বৃষ্ট হয়ে উঠে এবং এই শিকার কর্ষিকা স্পর্শ করার সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট সূত্র নিষিদ্ধ হয়। যেমন- পেনিট্র্যান্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রক্ষটি শিকারের দেহে চুকিয়ে দেওয়া হয়। তারপর হিপনোটিন বিষটি শিকারের গায়ে নিষিদ্ধ করে তাকে অসাড় করে ফেলে। এসময় ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং গুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে একে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ অবস্থায় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে ও প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যটি গ্রহণ করে। মুখছিদ্রের চারদিকে অবস্থিত প্রশ্নিকোষ নিঃসৃত মিউকাসে শিকারটি সিক্ত ও পিছিল হয় এবং হাইপোস্টোম ও দেহ প্রাচীরের সংকোচন প্রসারনের ফলে এটি সিলেন্টেরনে এসে পৌছে। এভাবেই উদ্বীপকের প্রাণীটি অর্থাৎ *Hydra*-শিকার ধরে এবং গলাধ়ংকরণ করে।

ঘ. শিকক ক্লাসে বললেন, বুই মাছের শ্বসনে রক্তের ভূমিকা থাকলেও ঘাসফড়িংয়ের শ্বসনে রক্তের কোন ভূমিকা নেই।

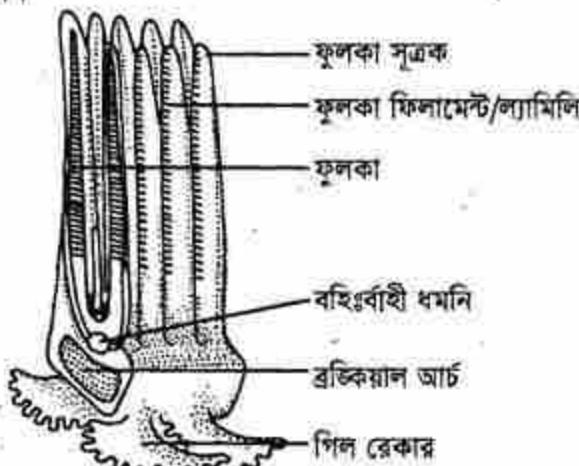
- |   |   |
|---|---|
| ক. ভেনাস হাট কী?  | ১ |
| খ. পার্শ্ব রেখাতন্ত্র বলতে কী বুঝা?   | ২ |
| গ. উদ্বীপকের প্রথম প্রাণীটির শ্বসন অঙ্গের বর্ণনা দাও।                         | ৩ |
| ঘ. রক্ত ছাড়া ছিতীয় প্রাণীটির শ্বসন ক্রিয়া কিভাবে সম্পন্ন হয়? ব্যাখ্যা কর। | ৪ |

#### ৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে হৃৎপিণ্ডের মধ্যে দিয়ে কেবল  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় তাই ভেনাস হাট।

ঘ. বুইমাছের দেহের দুপাশে একসারি ছোট ছোট গর্ত আছে যা আঁইশের নিচে অবস্থিত একটি লম্বা খাদের সঙ্গে যুক্ত। এ খাদ ও গর্তের সমন্বয়ে মাছের পার্শ্ব রেখাতন্ত্র গঠিত হয়। এতে অবস্থিত সংবেদী কোষ পানির তরঙ্গ থেকে পানির গুণাগুণ সংক্রান্ত রাসায়নিক সংবেদ গ্রহণ করে।

গু উদ্বীপকের প্রথম প্রাণীটি হলো রুইমাছ। চারজোড়া ফুলকা রুইমাছের শসন অঙ্গ।



চিত্র: রুই মাছের ফুলকা

রুইমাছের কানকোয়ার পেছনের দিকে এক ধরনের ব্রজিকওস্টেগাল পর্দা বুলে থাকে। এখনকার ফুলকা প্রকোষ্ঠ একটি বৃহদাকার ফুলকা ছিদ্র দিয়ে বাইরের দিকে খোলা থাকে। দুটি ফুলকার মাঝের গলবিলীয় প্রাচীরটি অস্থি নির্মিত, থাকে ফুলকা আর্চ বলে। রুইমাছের গলবিলের প্রতিপাশে পাঁচটি ফুলকা আর্চ থাকে, যার প্রথম চারটি একটি করে ফুলকা বহন করলেও মৃদু তা করে না। ফুলকা আর্চের ভেতরের দিকে কয়েকটি ভাঁজ বিশিষ্ট ফুলকা দণ্ডিকা থাকে। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি ফুলকা সূত্রক দ্বারা গঠিত। ফুলকা ল্যাসিলির প্রতিটি সারিকে হেমিৰাঙ্ক বা ডেমিৰাঙ্ক বলে। প্রতিটি ফুলকা সূত্রকের ভেতরের ছোট ছোট অনেকগুলো এপিথেলিয়াম পর্দা আবৃত্ত পাত থাকে। এ পাতের ভেতরে রক্ত নালিকার কৈশিক জালক রয়েছে যার একপাশ দিয়ে অন্তর্বাহী ও অন্যপাশ দিয়ে বহিবাহী ফুলকা ধমনি বিস্তৃত।

৭ উদ্বীপকের দ্বিতীয় প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। শ্বাসরঞ্জক না থাকার ঘাসফড়িং এর রক্ত শসনে তেমন ভূমিকা পালন করতে পারে না। দেহের বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গে জালিকার মতো ছড়িয়ে থাকা ট্রাকিয়াল তন্ত্র অর্থাৎ ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে। প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

- শ্বাস গ্রহণ বা প্রশ্বাস: পেশির প্রসারণ উদরীয় খড়কগুলো প্রসারিত হলে ট্রাকিয়ার অন্তর্ম্মথ গহ্বরও আয়তনের বৃদ্ধি পায়। এসময় প্রথম চারজোড়া শ্বাসরঞ্জক খুলে যায়, ফলে  $O_2$  যুক্ত বায়ু প্রথমে শ্বাসরঞ্জের মাধ্যমে ট্রাকিয়ার পৌছে পরে ফেরানে থেকে ট্রাকিওল ও বায়ু থলির মাধ্যমে অন্তর্ম্মকোষীয় স্থানে পৌছে।
- শ্বাসত্যাগ বা নিঃশ্বাসঃ দেহকোষ বিপাকের ফলে সৃষ্টি  $CO_2$  ব্যাপন প্রক্রিয়ায় বায়ুথলি ও ট্রাকিওল হয়ে ট্রাকিয়ার প্রবেশ করে। এসময় পেশির সংকোচনে উদরীয় খড়কগুলো সংকুচিত হলে ট্রাকিয়ার অন্তর্ম্মথ গহ্বরের আয়তন কমে যায় এবং বাকি হয়জোড়া শ্বাসরঞ্জ খুলে যায়। ফলে ট্রাকিয়ার অবস্থিত  $CO_2$  সংজোরে শ্বাসরঞ্জ পথে বাইরে নির্গত হয়।

কাজেই উপরের বিশ্লেষণ হতে প্রতীয়মান হয় যে, রক্ত ছাড়াই ট্রাকিয়াল তন্ত্রের মাধ্যমে রুই মাছের শসন ক্রিয়া সম্পূর্ণ হয়।

প্রশ্ন ► ৮. ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক একটি প্রত্যঙ্গের মুখছিদ্রের চারপাশের বিভিন্ন উপাঙ্গ ফরসেপের সাহায্যে টেনে তুললেন। উপাঙ্গগুলোর মধ্যে বিশেষ একটি গঠন ব্যক্তিমূল্যী। এর উভয় পাশে একটি করে তিনি সন্ধিযুক্ত পাঙ্গ রয়েছে।

/জ্যাটিসমেট প্রাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর/

ক. পেরিট্রিফিক পর্দা কাকে বলে?

১

খ. সিন্যাপসের কাজ লিখো।

২

গ. ব্যক্তিমূল্যী উপাঙ্গটির চিহ্নিত চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো।

৩

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত উপাঙ্গগুলো উক্ত প্রত্যঙ্গের জীবন ধারণে কোনো ভূমিকা পালন করে কী? মতামতসহ বিশ্লেষণ করো।

৪

### ৮৯নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কাইটিন ও প্রোটিন গঠিত যে ধরনের পর্দা মধ্যাত্মের টিস্যুকে খাদ্য থেকে পৃথক রাখে তাকে পেরিট্রিফিক পর্দা বলে।

খ. সিন্যাপসের কাজ নিম্নরূপ:

- নিউরন থেকে নিউরনে তথ্য স্থানান্তর।
- ব্রায় উদ্বীপনা কেবল একদিকে প্রেরণ করে নিদিষ্ট গন্তব্যে পৌছাতে সাহায্য করে।
- বিভিন্ন নিউরনের প্রতি সমর্পিত সাড়া দেয়।
- অতি নিচু মাত্রার উদ্বীপনাকে বাছাই করে বাদ দেয়।
- অতি উদ্বীপনা প্রবাহে বাধা দেয়।

গ. উদ্বীপকের ব্যক্তিমূল্যী উপাঙ্গটি ঘাসফড়িং এর ল্যাবিয়াম নামক মুখোপাঙ্গ।



চিত্র : ল্যাবিয়াম

ঘাসফড়িং এর মুখছিদ্রের নিচে মধ্যাংশ বরাবর স্থানে বহুসন্ধিল একটি ল্যাবিয়াম বা অধঃগুষ্ঠ রয়েছে। এটি মূলত দুটি খন্ডে বিভক্ত – মেটাম ও সাবমেটাম, প্রতি পাশে মেটামের মুক্ত প্রান্তে দুটি নড়লশীল লিগুলি এবং তিনি সন্ধিযুক্ত ল্যাবিয়াল পার থাকে।

ঝ. উদ্বীপকে উল্লিখিত উপাঙ্গগুলো হলে ঘাসফড়িং এর মুখোপাঙ্গ। মোট পাঁচ ধরনের সাতটি মুখোপাঙ্গ ঘাসফড়িং এর জীবন ধারণে নিম্নরূপ কাজ করে থাকে।

- ল্যান্ত্রাম: ল্যান্ত্রামের মাঝে বরাবর বীজটি থাবার ধরে রাখতে, ম্যান্ডিবলের দিকে ঠেলে দিতে ও স্বাদ নিতে সাহায্য করে।
- ম্যান্ডিবল: ম্যান্ডিবলের করাতের মতো দাঁত বাদ্য কেটে চিবানোর সাহায্য করে।

iii. ম্যারিলা: খাদ্যের স্বাদ গ্রহণ, বাদ্য ধরে রাখতে, মুখের ভেতর প্রবেশ করতে এবং খাদ্য চূর্ণকরণে সাহায্য করা ম্যারিলার কাজ। ম্যারিলারি পার অ্যান্টেনা ও পায়ের অগ্রভাগ পরিষ্কারে অংশ নেয়, খাদ্যবন্তু হরণ প্রতিরোধ করে এবং সংবেদী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

iv. ল্যাবিয়াম: ল্যাবিয়াম খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে ও চর্বিত খাদ্য মুখে প্রবেশ করায়। ল্যাবিয়াল পার সংবেদনশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করায় একটি উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচনে সাহায্য করে।

v. হাইপোফ্যারিংক্স: খাদ্যবন্তু নাড়াচাড়া করে লালার সাথে মেশায়। যেকোনো প্রাণীর বেঁচে থাকার জন্য নিয়মিত খাদ্য গ্রহণ অপরিহার্য। কাজেই উদ্বীপকে উল্লিখিত আলোচ্য মুখোপাঙ্গগুলো খাদ্য গ্রহণ ও তা প্রক্রিয়াজাত করণের সাথে জড়িত থেকে ঘাসফড়িং নামক প্রত্যঙ্গের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ► ৯০

A	B
সিটা	সন্ধিযুক্ত পা

/বাস্তৱবাদ ক্লাসিসমেট প্রাবলিক স্কুল ও কলেজ/

- ক. প্রজাতি কী?
- খ. ট্যাগমাটাইজেশন ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্বীপকের 'A' যুক্ত প্রাণীদের পর্ব বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।
- ঘ. উদ্বীপকের 'B' যুক্ত প্রাণীদের দর্শন কৌশল ব্যাখ্যা কর।

৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্রজাতি হলো শ্রেণিবিন্যাসের সর্বনিম্ন ধাপ ও মৌলিক একক।

৪ Arthropoda পর্বতুক প্রাণীর দেহ বাহ্যিকভাবে খণ্ডকায়িত। কিন্তু এর অধিকাংশ খণ্ডকগুলো স্পষ্ট নয়। অস্পষ্ট খণ্ডকগুলো দেহের বিভিন্ন জায়গায় মিলিত হয়ে দেহে কয়েকটি নির্দিষ্ট অঞ্চল গঠন করে। এই গঠনকৃত প্রত্যেকটি অঞ্চলকে ট্যাগমা বলে এবং ট্যাগমা সৃষ্টির মাধ্যমে দেহের অঞ্চলীকরণই হলো ট্যাগমাটাইজেশন।

৫ উদ্বীপকের A হলো সিটা যা অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের চলন অঙ্গ। এই পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- দেহ লম্বা, নলাকার, হিপার্ষীয় প্রতিসম, এপিথেলিয়াম নিঃসৃত পাতলা কিউটিকল-এ আবৃত এবং প্রকৃত সিলোমযুক্ত।
- প্রকৃত খণ্ডকায়ন উপস্থিত। এদের চলন অঙ্গ কাইটিনময় সিটি বা পেশল প্যারাপোডিয়া।
- দেহের প্রায় প্রতিটি খণ্ডকে অবস্থিত নেফ্রিডিয়া নামক প্যাচানো নালিকা প্রধান রেচনাঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
- রক্ত সংবরহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির, রক্তের বর্ণ লাল।
- পৌষ্টিক নালি নলাকার ও সম্পূর্ণ মুখ ও পায়ুছিদ্ব সমন্বিত।
- পরোক্ষ পরিষ্কৃতনের ক্ষেত্রে মুক্ত সাতারু ট্রোকোফোর নামক লার্ভার বিকাশ ঘটে।
- এরা মিঠা পানি, দোনা পানি বা স্থলে বাস করে। অনেকে স্বাধীনজীবী, কিছুসংখ্যক পরজীবীও বটে।

৬ উদ্বীপকের অর্থাৎ সন্ধিযুক্ত পা আর্থোপোডা পর্বের প্রাণীদের থাকে। এ পর্বের প্রাণীরা মৃদু আলোয় সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোয় অ্যাপজিশন প্রতিবিষ্ফ গঠন করে দর্শন সম্পন্ন করে। সুপারপজিশন পদ্ধতিতে মৃদু আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কনিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কনিয়ার ডেতের প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্বরিত আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অনাবৃত অংশের মধ্যে দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কনিয়া থেকে আগত রশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বন্ধুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বন্ধুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফ সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোষের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি করে। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কনিয়া থেকে আগত লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মি ই প্রহণ করে প্রতিবিষ্ফ গঠন করে। ত্বরিতভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোক রশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামের প্রতিবিষ্ফ অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়।

প্রশ্ন ▶ ১. *Hydra* দ্রুত পথ অতিক্রম করে *Cyclops* কে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করল।

/বন্দরবান ক্যাস্টেনমেট প্রযোগিক স্কুল ও কলেজ/

- ক. মেসোপ্লিয়া কী? ১
- খ. মিথোজীবিতা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীর শিকার ধরার জন্য ব্যবহৃত কোষের চিত্র একে চিহ্নিত কর। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণী কর্তৃক গৃহীত খাদ্যবন্ধুর পরিপাক প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. দ্বিতীয় নিভারিয়া পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও এডোডার্মিস কোষস্তরের মাঝে অবস্থিত অকোষীয় জেলির ন্যায় পদার্থই হলো মেসোপ্লিয়া।

খ. খনন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে প্ররস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। যেমন- *Chlorohydra viridissima* নামক সবুজ

হাইড্রা ও *Zoochlorella* নামক শৈবাল মিথোজীবিতার মাধ্যমে প্ররস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়।

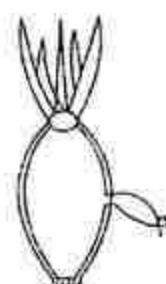
গ. *Hydra*-র শিকার ধরার জন্য ব্যবহৃত কোষটি হলো নেমাটোসিস্ট। বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্টের মাধ্যমে হাইড্রা শিকার করে থাকে। নিচে হাইড্রার বিভিন্ন নেমাটোসিস্টের চিত্র একে চিহ্নিত করা হলো—



ঘ. *Hydra*-র খাদ্য পরিপাক পর্ব দুটি ধাপে সম্পন্ন হয়, যথা—বহিঃকোষীয় পরিপাক ও অন্তঃকোষীয় পরিপাক। কোষের বাইরে খাদ্যবন্ধুর পরিপাককে বহিঃকোষীয় বা অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলে। খাদ্য সিলেন্টেরণে পৌছার সঙ্গে সঙ্গে মুখছিদ্ব বন্ধ হয়ে যায় এবং অন্তঃভূক্তীয় প্রশ্নিকোষগুলো সক্রিয় হয়। কোষগুলো বড় ও দানাদার হয়ে উঠে এবং এনজাইম ক্ষরণ করে। প্রথমে এনজাইমের প্রভাবে শিকারের মৃত্যু ঘটে। দেহপ্রাচীরের প্রবল সংকোচন-প্রসারণের ফলে শিকারটি ছোট ছোট কণায় পরিণত হয়। এ সময় অন্তঃভূক্তীয় কোষের ফ্ল্যাজেলা সঞ্চালিত হয়ে খাদ্যকণাকে এনজাইমের স্থাথে ভালভাবে মিশ্রিত করে। প্রশ্নিকোষ থেকে নিঃসৃত এনজাইমের প্রভাবে খাদ্যকণা পরিপাক হতে থাকে ফলে প্রোটিন পলিপেপটাইডে পরিণত হয়। লিপিড খাদ্যাংশের কোনো পরিবর্তন হয় না।

অন্তঃকোষীয় পরিপাকে দেহের সংকোচন প্রসারণের ফলে খাদ্য আরও কুম্ভ কণায় পরিণত হয়। তখন পেশি-অন্তঃআবরণীর ক্ষণপদ্মীয় কোষগুলো ক্ষণপদ্ম বের করে কিছু কিছু খাদ্যকণা সামান্য তরল পদার্থের সাথে কোষীয় ভক্ষণ প্রক্রিয়া (ফ্লাগেলোসাইটোসিস) গলাধংকরণ করে। খাদ্যকণা তখন কোষের অভ্যন্তরে খাদ্যগুরুরের সাইটোপ্লাজম থেকে নিঃসৃত এনজাইমের সাহায্যে পরিপাক হয়। খাদ্যগুরুরের মাধ্যম প্রথমে আঘাতিক থাকে, পরে ক্ষারীয় ধারণ করে। এখানে প্রোটিন পরিপাক সম্পূর্ণ হয় এবং অ্যামিনো এসিড-এ পরিণত হয়।

### প্রশ্ন ▶ ২



/বঙ্গমাতা বেগম লাইব্রেরী মুজিব মহিলা মহাবিদ্যালয় প্রিমার্স/

- ক. অগ্রাধিকার আইন কী? ১
- খ. সৈকল কড়েটি মেরুদণ্ডী নয় কেন? ২
- গ. কোন প্রক্রিয়াটিতে উক্ত প্রাণীটি দ্রুত পথ অতিক্রম করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্রে প্রদর্শিত প্রাণীটিকে বহুমাথাবিশিষ্ট রূপকথার দানব বলা হয় কেন? বিশ্লেষণ কর। ৪

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একাধিক বিজ্ঞানী একই জীবের নামকরণ করলে প্রথম বিজ্ঞানীর প্রদত্ত নামটি গ্রহণের আইনই হলো অগ্রাধিকার আইন।

খ. কড়টা পর্বকে তিনটি উপপর্বে বিভক্ত করা হয়, যথা—*Urochordata*, *Cephalochordata* এবং *Vertebrata*। এদের মধ্যে

Urochordata ও Cephalochordata উপপর্বের প্রাণীদের নটোকর্ড মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় না, কিন্তু Vertebrata উপপর্বের প্রাণীদের ভূগোল নটোকর্ড পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এজন্যই বলা হয় যে, সকল কড়েটি মেরুদণ্ডী নয়।

**গ** উদ্বীপকের উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*-দ্রুত পথ অতিক্রমের ক্ষেত্রে প্রাণীটি ডিগবাজী বা সমারসেলিং পদ্ধতি অবলম্বন করে থাকে। এ পদ্ধতিতে *Hydra* দ্বুর দ্রুত এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণীটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলনতলে স্থাপন করে ও ঘূটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট এর সহায়তায় কর্ষিকগুলোকে চলনতলে আঁকড়ে ধরে রাখে। এতে একটি লুপ গঠিত হয়। এরপর *Hydra* তার পাদচাকতি তল হতে মুক্ত করে ও  $90^{\circ}$  কোণে দেহকে কর্ষিকার উপর ভর করিয়ে উল্টো দাঁড় করায়। পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পাদচাকতি দিয়ে চলনতল স্পর্শ করে। ফলে আরেকটি লুপ গঠিত হয়। পাদচাকতি চলনতল আঁকড়ে ধরে কর্ষিকাগুলোকে তল হতে মুক্ত করে এবং এইগুলো উপরের দিকে করে আবার সোজা হয়ে দাঁড়ায়। তখন পুরো দেহের উর পাদচাকতির উপর থাকে। এ পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে *Hydra* দ্বুত চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে একক প্রক্রিয়ায় দুবার লুপ গঠিত হয় এবং দেহ একবার কর্ষিকা, অন্যবার পাদচাকতি নির্ভর করে  $90^{\circ}$  কোণে সোজা হয়। এভাবে *Hydra* ডিগবাজী চলন এর মাধ্যমে দ্বুত পথ অতিক্রম করে।

**ঘ** চিত্রের প্রদর্শিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। *Hydra*-র দেহের কোনো অংশ অথবা কর্ষিকা বিনষ্ট হলে ইন্টারস্টিশিয়াল কোষগুলো পরিবর্তিত হয়ে দ্বুত ঐসব অংশ পুনর্গঠিত করে।

জীবিত একটি *Hydra*-কে আড়াআড়িভাবে দুই বা ততোধিক ভাগে ভাগ করলে প্রত্যেক টুকরা থেকে একটি নতুন *Hydra* সৃষ্টি হতে দেখা যায়। নতুন *Hydra* গুলো মাত্র *Hydra* অপেক্ষা আকারে ছোট হয়। একেকটি টুকরা যদি 0.008 মি.মি. ব্যাসেরও হয় এবং যদি এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস অক্ষে থাকে তা হলেও একটি পূর্ণাঙ্গ সদস্য পুনর্গঠিত হতে দেখা যায়। *Hydra*-র দেহে মৌখিক থেকে বিমৌখিক প্রান্তে এক ধরনের মেরুত্ব রয়েছে। তাই দেখা যায় যে, মৌখিক প্রান্তের একটি খন্ড আবেক্ষণ সদস্যের মাঝখানে কলম লাগানো যায় তা হলে সে অংশ আবেক্ষণ মৌখিক প্রান্তই সৃষ্টি করে। তাছাড়া, মৌখিক প্রান্তের টুকরার অপেক্ষা বিমৌখিক প্রান্তের টুকরার মন্থর পুনর্গঠিত প্রক্রিয়াও মেরুত্ব ধারণের প্রয়োগ প্রদর্শন করে। কোনো উপায়ে যদি *Hydra*-র অন্তর্দেশ বের করা যায় এবং বহির্দেশ ভেতরে টুকিয়ে দেয়া যায় তাতেও অসুবিধা হয় না। এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের কোষগুলো তখন মেসোগ্লিয়ার ভেতর দিয়ে নিজ নিজ অবস্থানে পরিযাতা করে। *Hydra*-র এ ধরনের স্বভাবের জন্য বৃপ্তকথার বহুমাত্রাবিশিষ্ট দানব হাইড্রা এর নামানুসারেই এর নামকরণ করা হয়েছে।

**প্রশ্ন ▶ ১৫** পজাপালের দেহে এক বিশেষ অংশ শ্বসনকার্য পরিচালনা করে, যা পুরুরের বুই, কাতলা যাহের শ্বসন অংশ থেকে সম্পূর্ণ আলাদা। /বজ্রাভা/ বেগম জিলিয়াতুনেছা হুজীর মহিলা মহাবিদ্যালয়, পিরোজপুর/ ক. সিলোম কী? ১  
খ. হোমিওপাথিক বলতে কী বুঝা? ২  
গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ শ্বসন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটির শ্বসন অংশের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

### ৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সিলোম হলো পৌষ্টিকনালি ও দেহ প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান যা মেসোডার্মিল পেরিটোনিয়াম কলার আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

খ. প্রাণীর দেহের তাপমাত্রা পরিবেশের তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সমানভাবে পরিবর্তনের মাধ্যমে ধূব রাখার প্রক্রিয়াকে হোমিওপাথিক বলা হয়; সকল পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীরা হোমিওপাথিক প্রাণী।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ শ্বসন অংশটি হলো ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্র। শ্বাসরন্ধু, ট্রাকিয়া, ট্রাকিওল ও বায়ুথলির সমন্বয়ে ট্রাকিয়ালতন্ত্র গঠিত হয়। নিচে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হলো:

ঘাসফড়িং এর দেহে দুটি বক্ষীয় ও আটটি উদরীয় খণ্ডকে প্রতি পাশে একজোড়া করে মোট দশ জোড়া শ্বাসরন্ধু রয়েছে। প্রতিটি শ্বাসরন্ধু বিশেষ ধরনের পেশি নিয়ন্ত্রিত কপাটিকা বায়ুর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে। প্রতিটি শ্বাসরন্ধু অ্যাট্রিয়াম নামক একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। এখান থেকেই উৎপন্ন হয় সৃজ্জ শাখা-প্রশাখা যুক্ত ও স্থিতিস্থাপক ট্রাকিয়া বা বায়ুনালি, যা ঘাসফড়িং এর সারাদেহে জালিকাকারে বিস্তৃত থাকে। ট্রাকিয়ার সৃজ্জতম শাখা যা সরাসরি দেহকোষের সাথে যুক্ত হয় তা হলো ট্রাকিওল। এগুলো এককোষী নালিকা। এদের প্রাচীর ইন্টিমা ও টিনিডিয়াবিহীন। কিন্তু এগুলোর অভ্যন্তর টিস্যুরসৈ পূর্ণ থাকে। এই ট্রাকিওল রস গ্যাসীয় আদান প্রদানে সহায়তা করে। ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়া সৃষ্টয প্রাচীরযুক্ত থলের ন্যায় বায়ুথলিতে সম্প্রসারিত হয়। এসব থলিতে বাতাস জমা থাকে এবং শ্বসনের সময় বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুইটি হলো ঘাসফড়িং ও বুই মাছ। এর মধ্যে ঘাসফড়িং ট্রাকিয়ালতন্ত্র এবং বুই মাছ ফুলকার মাধ্যমে শ্বসনের গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায়।

বুই মাছের প্রধান শ্বসন অংশ ফুলকা। এদের গলবিলের দুপাশে অবস্থিত দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের প্রতিটিতে চারটি করে মোট চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান। প্রতিটি ফুলকা প্রকোষ্ঠে কানকুয়া নামক অস্থিপাত দ্বারা আবৃত থাকে। গলবিলের পার্শ্বপ্রাচীরে পাঁচজোড়া ফুলকাছিদ্র থাকে। এ ছিদ্রগুলো দিয়ে গলবিল পাশের ফুলকা প্রকোষ্ঠের সাথে যুক্ত থাকে। অপরদিকে ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্রে দশজোড়া ফুলকা ছিদ্র থাকে যা দেহের দুই পাশে উন্মুক্ত হয় এবং কপাটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

বুইমাছের ফুলকা ফিলামেন্ট এ যে প্রেট থাকে তা এপিথেলিয়াম এ আবৃত এবং এর ভেতর রক্তনালিকার কৈশিকজালিকা বিস্তৃত থাকে। অন্যদিকে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের ট্রাকিওলনালিসমূহ দেহকোষের সমিন্দ্র্যে আসে এবং গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে, যেখানে বুই মাছে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে রক্তনালির মাধ্যমে। বুইমাছের বায়ুথলি বা পটকা পৌষ্টিকনালীর পৃষ্ঠীয় প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং পানিতে অঞ্জিজেনের ঘাটতি দেখা দিলে বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাস শ্বসন কাজে ব্যবহৃত হয়। অপরপক্ষে ঘাসফড়িং এর বায়ুথলি ট্রাকিয়ার সাথে সরাসরিযুক্ত যা বাতাস জমা রাখে এবং শ্বসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

কাজেই ঘাসফড়িং ও বুই মাছ দুইটি ভিন্ন ধরনের শ্বসন অংশের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় করে থাকে। মাছ পানিতে দ্রোণীত অঞ্জিজেন গ্রহণ করায়। ফুলকার গঠন-প্রকৃতি এক রকম। আবার ঘাসফড়িং বায়ু থেকে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায় ট্রাকিয়াল তন্ত্র নামে ভিন্ন রকমের নালিকাতন্ত্রের মাধ্যমে।

ক. সিলোম হলো পৌষ্টিকনালি ও দেহ প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান যা মেসোডার্মিল পেরিটোনিয়াম কলার আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

## জীববিজ্ঞান

### দ্বিতীয় অধ্যায় : প্রাণীর পরিচিতি

৩৬. কোনটি মিথোজীবী প্রজাতি?

(অনুধাবন) [ৱা. বো.-১৫]

- Hydra vulgaris*
- Hydra oligactis*
- Hydra gangetica*
- Chlorohydra viridissima*

৩৭. হাইপোস্টোমে কর্বিকার সংখ্যা কত? (জ্ঞান)

- ২-৪টি
- ৩-৫টি
- ৫-৮টি
- ৬-১০টি

৩৮. *Hydra* কত স্তরবিশিষ্ট প্রাণী? (জ্ঞান)

- এক স্তর
- দুই স্তর
- তিন স্তর
- চার স্তর

৩৯. হাইড্রার নিভোসাইট সবচেয়ে বেশি ধাকে

- কোথায়? (জ্ঞান) [ঢ. বো.-১৫]
- দেহকাণ্ডে
- কর্বিকার
- হাইপোস্টোমে
- পাদচাকতিতে

৪০. হাইড্রার ধীর গতির চলন কোনটি? (অনুধাবন) [সি. বো.-১৫]

- লুপিং
- প্লাইডিং
- সমারসন্টিং
- সার্তার

৪১. হাইড্রার পরিস্থিতিনের সঠিক ধাপ কোনটি? (অনুযোগ) [ঢ. বো.-১৫]

- জাইগেট  $\rightarrow$  ব্রাস্টুলা  $\rightarrow$  মরুলা  $\rightarrow$  গ্যাস্টুলা  $\rightarrow$  হাইড্রুলা  $\rightarrow$  পূর্ণাঙ্গ
- জাইগেট  $\rightarrow$  গ্যাস্টুলা  $\rightarrow$  মরুলা  $\rightarrow$  হাইড্রুলা  $\rightarrow$  ব্রাস্টুলা  $\rightarrow$  পূর্ণাঙ্গ
- জাইগেট  $\rightarrow$  মরুলা  $\rightarrow$  ব্রাস্টুলা  $\rightarrow$  গ্যাস্টুলা  $\rightarrow$  হাইড্রুলা  $\rightarrow$  পূর্ণাঙ্গ
- জাইগেট  $\rightarrow$  গ্যাস্টুলা  $\rightarrow$  মরুলা  $\rightarrow$  হাইড্রুলা  $\rightarrow$  ব্রাস্টুলা  $\rightarrow$  পূর্ণাঙ্গ

৪২. ঘাসফড়ি এর মন্তকে ওসেলাস কয়টি? (জ্ঞান) [সি. বো.-১৫]

- ২
- ৩
- ৪
- ৫

৪৩. ঘাসফড়ি এর মুখে ম্যাক্রিলার সংখ্যা কত? (জ্ঞান)

- একটি
- তিনটি
- পোলাকৃতির
- ডিহাকৃতির

৪৪. গ্যাস্ট্রিক প্রন্থির আকৃতি কীরূপ? (জ্ঞান)

- পোলাকৃতির
- ডিহাকৃতির
- এক
- তিন

৪৫. ল্যাবিয়াল পান্থ কত সন্ধিবিশিষ্ট? (জ্ঞান)

- দুই
- চার

৪৬. ঘাসফড়ি এর হৃৎপিণ্ড কত প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট? (জ্ঞান)

৩

৭

৫

৯

৪৭. উজ্জ্বল আলোতে ঘাসফড়ি এর ওমাটিভিয়ামে কী ধরনের প্রতিবিম্ব তৈরি হয়? (জ্ঞান)

- সম্পূর্ণ
- অসম্পূর্ণ
- অস্পষ্ট
- আপসা

৪৮. মন্ত্য খনি কোন নদীকে বলা হয়? (জ্ঞান) আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিখিল, ঢাকা।

- পদ্মা
- পশুর
- হালদা
- বৃপ্সা

৪৯. বুই মাহের চলন অঙ্গ কোনটি?

(জ্ঞান) [ঢ. বো. ১৫, ব. বো. ১৫]

- প্রাণীয় পাখনা
- বক্ষ পাখনা
- পুঁজ পাখনা
- শ্রোণি পাখনা

৫০. *Labeo rohita* র আইশের কেন্দ্রকে কী বলে?

(অনুধাবন) [কৃ. বো.-১৫]

- সারকুলী
- আনুলী
- ফোকাস
- কোমাটোফোর

৫১. বুই মাহের পুঁজ পাখনা কোন ধরনের? (জ্ঞান)

- প্রোটেসার্কাল
- হেটোরোসার্কাল
- ডিফাইসার্কাল
- হোমোসার্কাল

৫২. বুই মাহের হৃৎপিণ্ডের উপপ্রকোষ্ঠ কোনটি? (জ্ঞান)

- অলিন্দ
- নিলয়
- পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস
- সাইনাস ভেনোসাস

৫৩. বুই মাহের হৃৎপিণ্ডের বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ কোনটি? (জ্ঞান)

- অলিন্দ
- পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস
- সাইনাস ভেনোসাস

৫৪. বুই মাহ গলবিলে চোষণ— বলের সৃষ্টি করে কারণ— (অনুযোগ) [আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিখিল, ঢাকা]

- i. কানকো দুটি উভোলনের জন্য
- ii. মৌখিক কপাটিকা খুলার জন্য
- iii. পানি মুখগঙ্গারে প্রবেশের জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- i. ও ii.
- ii. ও iii.
- i. ii ও iii.

৫৫. ঘাসফড়ি এর ট্রাকিয়ার সূক্ষ্মতম শাখা হলো ট্রাকিওল। এটি— (অনুযোগ)

- i. এক মাইক্রন ব্যাসাধিবিশিষ্ট
- ii. দেহকোষে O<sub>2</sub> সরবরাহ করে
- iii. দেহস্থ CO<sub>2</sub> ফিরিয়ে নিয়ে আসে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i. ও ii.
- ii. ও iii.
- i. ii ও iii.

৫৬. ঘাসফড়িং এর কর্নিয়া— (অনুধাবন)

- i. ওমাটিডিয়ামের ভেতরে আলো প্রবেশে সাহায্য করে
- ii. আলো প্রতিফলিত হয়ে দূরে যেতে বাধা দেয়
- iii. পুজাফির আলোক প্রতিসরণ অংশ হিসেবে কাজ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ক

৫৭. হাইড্রার যৌন জননের ধাপসমূহ হলো— (অনুধাবন)

- i. গ্যামেটোজেনেসিস
- ii. নিয়েক
- iii. পরিমৃচ্টন

নিচের কোনটি সঠিক?

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

খ

৫৮. হিপনোটেরিনে উপস্থিত থাকে? (অনুধাবন) [ক্র. বো.-১৫]

- i. ফোল
- ii. লিপিড
- iii. প্রোটিন

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ঘ

৫৯. ভারসাম্য রক্ষা হাত্তাত্ত্ব বুই মাছের বায়ুথলি কাজ

করে— (গ্রযোগ)

- i. শ্রবণ ও শব্দ তৈরির অংশ হিসেবে
- ii. খাদ্য পরিপাকের অংশ হিসেবে
- iii. শ্বসন ও সংবেদি অংশ হিসেবে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ঘ

চিত্তি দেখে ৬০ ও ৬১নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬০. চিত্তে প্রদত্ত অংশটির নাম কী? (অনুধাবন)

- (ক) স্টিনোটিল      (খ) ভলভেন্ট  
(গ) অ্যাট্রিকাস আইসোরাইজা

(ঘ) হলোট্রাইকাস আইসোরাইজা

ক

৬১. চিত্তির ক্ষেত্রে বলা যায় — (গ্রযোগ)

- i. এটি মাঝারি আকৃতির নেমাটোসিস্ট
- ii. এতে তিনসারি বাবিউল বিদ্যমান
- iii. এতে তিনটি বার্ব বিদ্যমান

নিচের কোনটি সঠিক?

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

খ

উদ্বীপকটি পড়ে ৬২ ও ৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ঘাসফড়িং এর জীবনচক্রের দুটি দশা নিম্নরূপ :

X = কিছু সময়ের জন্য ভূগোল বর্ধন থেকে থাকা।

Y = শস্য আতীয় খাদ্য থেকে থেকে দ্রুত বেড়ে ওঠা।

৬২. ঘাসফড়িং এ Y দশায় যে আবরণ থাকে তা কীরূপ? (গ্রযোগ)

- (ক) নমনীয়      (খ) অস্থিতিস্থাপক  
(গ) স্থিতিস্থাপক      (ঘ) প্রসারণক্রম

ক

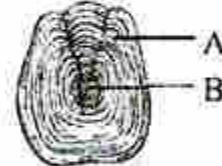
৬৩. ঘাসফড়িং এ X দশার কারণ — (উত্তর দক্ষতা)

- i. বাইরের পরিবেশের ঠাণ্ডা
- ii. খাদ্যের অপ্রচূলতা
- iii. তিমের শক্ত আবরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ক



উদ্বীপকটি লক্ষ কর এবং ৬৪ ও ৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৬৪. উদ্বীপকের B অংশের নাম কী?

(অনুধাবন) [হলিল্যাক কলেজ, দিনাজপুর]

- (ক) ফোকাস      (খ) সাকুল  
(গ) অগ্রক্ষেত্র      (ঘ) পশ্চাত্ক্ষেত্র

ক

৬৫. উদ্বীপকটির ক্ষেত্রে বলা যায়— (গ্রযোগ) [হলিল্যাক কলেজ, দিনাজপুর]

- i. B অংশ দ্বারা মাছের বয়স নির্ণয় করা যায়
- ii. এটি দ্বারা মাছের দেহ আবৃত থাকে
- iii. এর ভিতরে চারটি ফুলকা থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ক