

# উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

## অধ্যায়-২: প্রাণীর পরিচিতি

**প্রশ্ন ১** শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক বললেন এক ধরনের পতঙ্গ আছে যা শস্যক্ষেত্র, মজির বাগানে থাকে; এদের সমাত্বাল অনেক প্রজাতি এক নিমিষেই ক্ষেত্রে ফসল বিনাশ করে। এ বিষয়ে জ্ঞানার্জনের জন্য প্রতীক প্রাণী হিসাবে তোমার জীববিদ্যায় অন্তর্ভুক্ত হয়েছে। /স. লে. ২০১৭/

- ক. রেচন কী? ১
- খ. হিমোসিল বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকের প্রাণিটির রক্তসংবহন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. প্রাণীটির সৃষ্টি বৃপ্তাত্তরে হরামোনের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

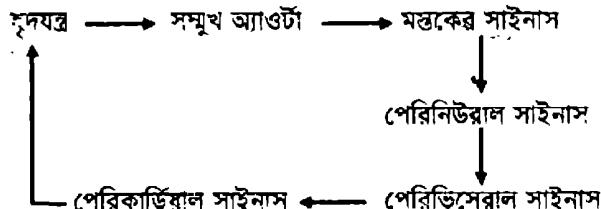
### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** অমেরুন্তী 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** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো পতঙ্গ তথা ঘাসফড়ি। এর রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো।

ঘাসফড়িং এর রক্তসংবহন প্রক্রিয়া মুক্ত ধরনের। এতে হৃদপ্রকোষ্ঠ, অ্যাওটা, অস্টিয়া, কপাটিকা, হিমোলিম্ফ, হিমোসিল, সাইনাস, ল্যাক্রন ইত্যাদি থাকে। পতঙ্গের রক্তকে হিমোলিম্ফ বলে। অ্যালার্ম 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 মন্ত্রকের সাইনাসে মুক্ত হয়। মন্ত্রকের 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** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর সৃষ্টি বৃপ্তাত্তরে বিভিন্ন হরমোন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো।

ঘাসফড়িংয়ের দেহে চার ধরনের অন্তর্ক্ষেত্র প্রত্যি বিদ্যমান। এগুলো হলো— ইন্টারসেরিব্রাল গ্রন্থিকোষ, প্রোথোরাসিক গ্রন্থি, কর্পোরা অ্যালাটা এবং কর্পোরা কার্ডিয়াকা। এদের মধ্যে প্রথম তিনটি প্রত্যি ক্ষরিত হরমোন ঘাসফড়িং এর বৃপ্তাত্তরে মুখ্য ভূমিকা রাখে। বৃপ্তাত্তরের শুরুতে মন্ত্রিক্ষেত্রের ইন্টারসেরিব্রাল গ্রন্থিকোষ থেকে প্রোথোরাসিকোট্রিফিক হরমোন ক্ষরিত হয়ে প্রোথোরাসিক গ্রন্থিকে একডাইসন হরমোন ক্ষরণে উদ্বীপিত করে। একডাইসন হরমোন ক্ষরিত হলে প্রাণীর নির্মাচন বা খোলস মোচন প্রক্রিয়া শুরু হয়। এ হরমোন দেহের কোষ-কলাকে বৃন্দির জন্য উদ্বীপিত করে। একই সময়ে কর্পোরা অ্যালাটা গ্রন্থি থেকে জুভেনাইল হরমোন ক্ষরিত হয় যা দেহের অস্তিত্বাবিক দৃত বৃন্দি প্রতিহত করে। প্রকৃতপক্ষে জুভেনাইল হরমোনের প্রভাবে ঘাসফড়িংয়ের নিম্ন

দশা দীর্ঘ হয়। এক সময় কর্পোরা অ্যালাটার কার্যক্রম রহিত হয় এবং একডাইসন হরমোনের প্রভাবে প্রাণীর দৃত নির্মাচন ঘটে এবং বৃপ্তাত্তরের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়।

**প্রশ্ন ২** রবিন সার্কাসে গিয়ে দেখল একজন মানুষ ও তার পোষা প্রাণী উল্টেপাটে চলে খেলা দেখাচ্ছে। এভাবে তারা উপর্যুক্ত করে পারস্পরিক সহযোগিতায় জীবন ধারণ করে। /স. লে. ২০১৬/

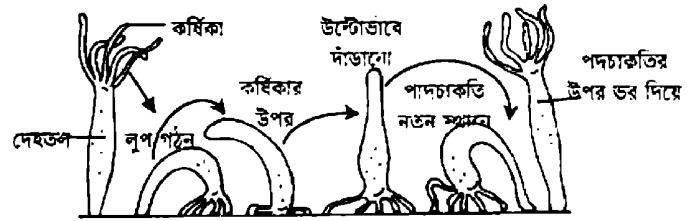
- ক. সিলোম কী? ১
- খ. অসম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে বৰ্ণিত ঘটনার সাথে মিলসম্পূর্ণ একটা প্রাণীর অনুবৃত্ত চলন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উল্লিখিত সহযোগিতা একটি সিস্টেমী প্রাণীর জীবন ধারণের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** অসম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর হলো এক ধরনের দ্রুণেত্র পরিস্ফুটন। এই বৃপ্তাত্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ফ দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ায় শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়। শিশু প্রাণীটিকে নিম্ফ বলে। এদের দেহ ছেট, ডানা ও জননাঙ্গ থাকে না। নিম্ফ খোলস মোচনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে বৃপ্তাত্তরিত হয়।

**গ** উদ্বীপকে বৰ্ণিত ঘটনার সাথে মিলসম্পূর্ণ প্রাণীটি হলো Cnidaria পর্বের হাইড্রা। উক্ত ঘটনার সাথে হাইড্রার সমারসেটিং চলনের মিল পাওয়া যায়।



চিত্র: *Hydra*-র সমারসেটিং বা ডিগোজী প্রক্রিয়া চলন

এই পদ্ধতিতে হাইড্রা বুব দৃত এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথকে স্পর্শ করে। এসময় *Hydra* তার কার্ডিকায় অবস্থিত প্লটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্ট ব্যবহার করে। এছাড়াও গন্তব্য স্থানের দিকের পেশি আবরণী কোষের সংকোচন ও অপর পাশের অনুবৃত্ত কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। পরে পদতল বিশুট করে কার্ডিকার উপর ডর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয় এবং পুনরায় দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। পরে কার্ডিকা মুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়।

**ঘ** উদ্বীপকে 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 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 *Zoothlorella* নামক শৈবালকে নিরাপদ আশ্রয় দান করে এবং *Zoothlorella* হাইড্রাকে খাদ্য সরবরাহ করে। হাইড্রা খসনকালে

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

যে  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন করে তা শৈবাল সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহার করে শর্করা ও  $\text{O}_2$  উৎপাদন করে। আবার ঐ  $\text{O}_2$  আবার হাইড্রার শসনে সাহায্য করে। হাইড্রার বিপাক ক্রিয়ায় উৎপন্ন  $\text{N}_2$  ঘটিত বর্জ্য পদার্থ শৈবাল  $\text{N}_2$  সার হিসেবে ব্যবহার করে ফলে হাইড্রা সহজেই বর্জ্য পদার্থ মুক্ত হয়। এভাবে হাইড্রা ও শৈবাল নিজেদের মধ্যে মিথোজীবী সম্পর্ক স্থাপন করে পরম্পরাগত উপকৃত হয়ে থাকে।

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

(চ. লো. ২০১৫)

- ক. ডেনাস হার্ট কী? ১
- খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে মাছের শাস্তি নেওয়ার যে অঙ্গের কথা বলা হয়েছে তার বর্ণনা দাও। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত মাছটি রক্ষার জন্য কী কী পদক্ষেপ নেওয়া যায় — তোমার মতামত দাও। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কেবল  $\text{CO}_2$  সম্মত রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ডেনাস হার্ট।

**খ** ভিন্ন প্রজাতির দুটি জীব ধর্ম পারম্পরিকভাবে সহাবস্থান করে এবং উভয়ই উভয়ের নিকট থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবীতা বলা হয়। সহাবস্থানকারী জীবব্যয়কে বলা হয় মিথোজীবী। যেমন— হাইড্রা ও শৈবাল এক সাথে অবস্থানকালে পরম্পরাগত নিকট থেকে উপকৃত হয়।

**গ** উদ্বীপকে মাছের শাস্তি নেওয়ার অঙ্গ ফুলকার কথা বলা হয়েছে।

ফুলকাই মাছের প্রধান শসন অঙ্গ। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি ল্যামিলা বা ফুলকা ফিলামেন্ট নিয়ে গঠিত। এগুলো ভেতরের দিকে ভ্রাইক্যাল আর্টের সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ল্যামিলার প্রতিটি সারিকে হেমিট্রাঙ্ক বলে, দু'সারি হেমিট্রাঙ্কের মধ্যে ত্রাসপ্রাণ ইন্টারক্রিয়াল 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 ছিদ্র থাকে। এগুলো দিয়ে গলবিল ফুলকার সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ছিদ্রসমূহের মধ্যে পাঁচটি ফুলকা আর্ট থাকে যাদের মধ্যে প্রশংসিত কোনো ফুলকা বহন করে না। ফুলকা আর্টের ভেতরের দিকে গলবিল প্রাচীর থেকে কঢ়েকুঠি 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 খুপালি সম্পদ আজ হুমকির মুখে।

বুই মাছকে রক্ষা করতে অনেক পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়। দেশের বিভিন্ন নদ-নদী ও প্লাবনভূমির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলোকে মাছের অভ্যাসগ্রাম হিসেবে ঘোষণা করা এবং প্রজনন বন্দুত্বে (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 ইক্সের 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 জিমিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। একই জলাশয়ে বিভিন্ন প্রজাতির দেশি মাছ চামের জন্য চাষাদেরকে প্রগোদ্ধনা দিয়ে 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 রক্ষণবেচক, পরিচর্যা ও সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা এবং দূষণ 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 আবিষ্যকের চাহিদা পূরণের পাশাপাশি বৈদেশিক রপ্তানিও বৃদ্ধি করা যাবে।

**প্রশ্ন ▶ ৪** 'P' একটি দ্বিতীয় প্রাণী। 'Q' একটি এককোষী অপুষ্পক সবুজ উদ্বিন্দ। 'P' এর গ্যাস্ট্রোডার্মিসে 'Q' বাস করে এবং উভয়ের কাছে উপকৃত হয়।

(চ. লো. ২০১৫)

- ক. রক্ততেঞ্চন কী? ১
- খ. আনন্দজাইনা বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. 'P' ও 'Q' এর একত্রে বসবাস উদ্বীপকের আলোকে বাঁধা করো। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে 'P' এর স্থানান্তরের লম্বা দূরত্ব ও দ্রুত অতিক্রমের প্রক্রিয়া দুইটির তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো ক্ষেত্রে মুখে রক্তজমাট বেঁধে দেহ থেকে অবাস্তুত রক্তপাত বন্ধ হয় তাই হলো রক্ততেঞ্চন।

**খ** আনন্দজাইনা হলো  $\text{O}_2$  এর অভাবে বুকে বাঁধাজনিত একটি রোগ। পরিহিত অঞ্জিজেনের অভাবে হৃৎপেশির কোষগুলো অবাত শসন প্রক্রিয়ায় পাইরাক্তিক এসিড থেকে শক্তি উৎপাদন করে। এ সময় উপজাত হিসেবে ল্যাকটিক এসিড থেকে শক্তি উৎপাদন করে যা হৃৎপেশিতে জমা হয়। ফলে বুকে ব্যথা, বুক ভারী লাগা, বুকের চারিদিকে চাপ, জ্বালাপোড়া, অস্বস্তি লাগ, দম বন্ধ হয়ে আসা ইত্যাদি আনন্দজাইনা রোগের লক্ষণ দেখা দেয়।

**গ** উদ্বীপকের P প্রাণীটি হলো *Chlorohydra* নামক হাইড্রা এবং Q এককোষী অপুষ্পক সবুজ উদ্বিন্দটি হলো *Zoochlorella* নামক শৈবাল। হাইড্রা প্রাণীটি শৈবালে এর সঙ্গে মিথোজীবী সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে এক সঙ্গে বসবাস করে। এ মিথোজীবিতায় একে অন্যের নিকট থেকে উপকৃত হয়।

শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মিসে অত্যন্ত নিরাপদে বসবাস করে। এটি কখনই হাইড্রা হতে বিচ্ছিন্ন হয় না। ফলে আলোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া শৈবাল যে খাদ্য প্রস্তুত করে তার উত্তু অংশ এবং মৃত শৈবালের দেহ হাইড্রা খাদ্য হিসেবে কাজে লাগায়। অপরদিকে হাইড্রার নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য শৈবালের দেহে আমিষ তৈরির উপাদান হিসেবে পুষ্টি যোগায়। ফলে হাইড্রা বর্জ্যমুক্ত হয়। এছাড়া শৈবালের দ্বারা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার সময় উৎপন্নি  $\text{O}_2$  হাইড্রা তার শসন কাজে ব্যবহার করে  $\text{CO}_2$  উৎপাদন করে। শসন ও বিপাকের ফলে উৎপন্ন এ  $\text{CO}_2$  শৈবাল সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহার করে দেহে প্রয়োজনীয় শর্করা তৈরি করে। সুতৰাং দেখা যায় যে, জীবন ধারণের ক্ষেত্রে হাইড্রা ও শৈবাল উভয়ের দ্বারা উপকৃত হয়।

**ঘ** উদ্বীপকের P প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রা লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য লুপিং বা হামাগুড়ি পদ্ধতি এবং দ্রুত 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 প্লাটিন্যাট নেমাটোসিস্ট চলন তল আঁকড়ে ধরতে সাহায্য করে। এ পর্যায়ে সে পেশি আবরণী কোষের সংকোচন দ্বারা পাদচাকতিকে টেনে কর্ষিকার বা মুখের কাছে নিয়ে আসে। এভাবে একটি লুপ তৈরি হয়; অপরদিকে সমারসন্টিং চলনে হাইড্রা শুরুতে তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলন তলে স্থাপন করে ও প্লাটিন্যাট 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 পেশির ভর করিয়ে উল্টো 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 দ্বিতীয়বার মুপ গঠন করার পর হাইড্রা সোজা হয়ে দাঁড়ায় এবং বার বার একই পদ্ধতি অনুসরণ করে চলতে থাকে। সুতরাং এ দুই প্রকার চলন পদ্ধতি বিশেষণ করলে দেখা যায় যে, লুপিং পদ্ধতির তুলনায় সমারসন্টিং পদ্ধতিতে হাইড্রা তুলনামূলক দুটি চলাচল করতে পারে।

**প্রশ্ন ▶ ৫** শ্রেণি শিক্ষক বললেন, ক্ষুম্ভ বহু কোষী প্রাণীটির এপিডার্মিসের কিছু বিশেষ কোষ শিকার ধরা, আঘাতক্ষা ও চলনে সহায়তা করে।

(গ্রা. বলে: ২০১৭)

- ক. মেসোগ্লিয়া কী? ১
- খ. সিলেটেরন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীটির বিশেষ কোষ কর্তৃক শিকার ধরার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ কোষটি “আঘাতক্ষা ও চলনে সহায়তা করে” উক্তিটির সম্পর্কে যুক্তি দাও। ৪

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হিস্তোরি নিভারিয়া পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও এভেডার্মিস কোষস্থরের মাঝে অবস্থিত অকোষীয় জেলির ন্যায় পদার্থ হলো মেসোগ্লিয়া।

**খ** নিভারিয়া পর্বের প্রাণীদের যে পরিপক্ষ সংবহন গঞ্জন থাকে তাকে সিলেটেরন বলে। এটি একটি ছিন্ন পথ দিয়ে বাইরে উন্মুক্ত হয় যা মুখ ও পায়ুর কাজ করে। সিলেটেরন গ্যাস্ট্রোডার্মিস দ্বারা ঘেরা থাকে।

**গ** উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীটি হলো Cnidaria পর্বের Hydra। এর বিশেষ কোষটি হলো নিভোসাইট যা নেমাটোসিস্ট ধরণ করে।

Hydra জীবন্ত প্রাণীকে শিকার করে থায়। ক্ষুধার্ত হাইড্রা পানিতে মুক্তভাবে ডেসে থাকার সময় শিকারের সম্বন্ধে কর্ষিকা প্রসারিত রাখে। কোনো শিকার কর্ষিকার কাছে আসলেই হাইড্রা কর্ষিকার পেনিট্রাইট নেমাটোসিস্টের সূচীটি তার দেহে ঢুকিয়ে দেয়। তারপর হিপনোটেক্সিন বিষটি শিকারের গায়ে নিষিক্ষণ করে সেটিকে অসাড় করে ফেলে। এ সময় ভলভেট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেচিয়ে ফেলে এবং প্লটিন্যাস্ট নেমাটোসিস্ট কঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে শিকারটিকে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ সময় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে। অতঃপর প্রসারিত মুখছিন্ত খাদ্যটি গ্রহণ করে। এভাবেই নিভোসাইট কোষের বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট শিকার ধরার কৌশলে নানাভাবে ব্যবহৃত হয়।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত নিভোসাইট বা নিভোড্রাস্ট নামক বিশেষ কোষটি হাইড্রাকে আঘাতক্ষা ও চলনে সহায়তা করে।

আঘাতক্ষা ভূমিকা :

- i. নিভোসাইট কোষের পেনিট্রাইট ধরনের নেমাটোসিস্ট শত্রুকে কঁটাবিন্ধ করে এবং হিপনোটেক্সিন রস নিষেপের মাধ্যমে অবশ করে ফেলে।
- ii. ভলভেট ধরনের নেমাটোসিস্ট শত্রুকে পেচিয়ে বা জড়িয়ে ধরে আটকে রাখে।
- iii. স্টেরিওলাইন প্লটিন্যাস্ট এর আঠালো রস শত্রুকে আটকাতে ব্যবহৃত হয়।
- iv. স্টেপটোলাইন প্লটিন্যাস্ট এর এক সারি কঁটা শত্রুর দেহে বিন্ধ হয় এবং এর ক্ষরিত আঠালো রস শত্রুকে আটকাতে ব্যবহৃত হয়।

এভাবেই নিভোসাইট কোষের বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট নাম ভাবে শত্রু থেকে হাইড্রাকে রক্ষা করে।

চলনে ভূমিকা :

হাইড্রা চলনের জন্য পৃথক কোনো অঙ্গ নেই। এজন্য এটি দেহের বিভিন্ন অংশকে চলনের সময় ব্যবহার করে। এ সময় দেহকোষের ফাঁকে অবস্থিত বিশেষ করে কর্ষিকাস্থ নেমাটোসিস্ট চলনে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ভাবে ভূমিকা রাখে।

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

ii. সমারসন্টিং ধরনের চলনেও হাইড্রা কর্ষিকায় অবস্থিত প্লটিন্যাস্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এভাবে বিভিন্ন ধরনের চলনে হাইড্রা কর্ষিকা বা দেহের কোন অংশকে চলন তলের সাথে আটকাতে নিভোসাইট কোষ ব্যবহার করে থাকে।

**প্রশ্ন ▶ ৬** ঘাসফড়িয়ের দেহে অবস্থিত বিশেষ অঙ্গ শ্বসন কার্য সম্পাদন করে, যা বৃষ্টি মাছের শ্বসন অঙ্গ থেকে আলাদা। (গ্রা. বলে: ২০১৭)

ক. অস্টিয়া কী? ১

খ. সাইনাস বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীটির বিশেষ কোষ কর্তৃক শিকার ধরার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুইটির শ্বসন অঙ্গের তুলনামূলক বিশেষণ করো। ৪

#### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহপ্রাচীরে অবস্থিত অসংখ্য ছোট ছিদ্রসমূহই হলো অস্টিয়া।

**খ** প্রাণী দেহের প্রকোষ্ঠসমূহকে সাইনাস বলে। ঘাসফড়িং এর হিমোসিল দুটি অনুপ্রস্থ পর্দা দিয়ে তিনটি সাইনাস-এ বিভক্ত, যথা-পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস, পেরিভিসেরাল সাইনাস এবং পেরিনিউরাল সাইনাস।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ শ্বসন অঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্র। শ্বাসরন্ধ্র, ট্রাকিয়া, ট্রাকিওল ও বাযুথলির সমন্বয়ে ট্রাকিয়ালতন্ত্র গঠিত হয়। নিচে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হলো:

ঘাসফড়িং এর দেহে দুটি বক্ষীয় ও আটটি উদরীয় খণ্ডকে প্রতি পার্শ্বে একজোড়া করে মোট দশ জোড়া শ্বাসরন্ধ্র রয়েছে। প্রতিটি শ্বাসরন্ধ্রে বিশেষ ধরনের পেশি নিয়ন্ত্রিত কপাটিকা বায়ুর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে। প্রতিটি শ্বাসরন্ধ্র অ্যাট্রিয়াম নামক একটি ক্ষুম্ভ প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। এখানে থেকেই উৎপন্ন হয় সৃজ্জ শাখা-প্রশাখা যুক্ত ও স্থিতিস্থাপক ট্রাকিয়া বা বাযুনালি, যা ঘাসফড়িং এর সারাদেহে জালিকাকারে বিস্তৃত থাকে। ট্রাকিয়ার সৃষ্টতম শাখা যা সরাসরি দেহকোষের সাথে যুক্ত হয় তা হলো ট্রাকিওল। এগুলো এককোষী নালিকা। এদের প্রাচীর ইন্টিশ ও টিনিডিয়াবিহীন। কিন্তু এগুলোর অভ্যন্তর টিস্যুরসে পূর্ণ থাকে। এই ট্রাকিওল রস গ্যাসীয় আদান প্রদানে সহায়তা করে। ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়া সুষম প্রাচীরযুক্ত থলের ন্যায় বাযুথলিতে সম্প্রসারিত হয়। এসব ধলিতে বাতাস জমা থাকে এবং শ্বসনের সময় বাযুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুইটি হলো ঘাসফড়িং ও বুইমাছ। এর মধ্যে ঘাসফড়িং ট্রাকিয়ালতন্ত্র এবং বুইমাছ ফুলকার মাধ্যমে শ্বসনের গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটায়।

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

বুইমাছের ফুলকা ফিলামেন্ট এ যে প্লেট থাকে তা এপিথেলিয়াম এ আবৃত এবং এর ডেতের রক্তনালিকার কৈশিঙ্কজালিকা বিস্তৃত থাকে। অন্যদিকে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের ট্রাকিওল নালিসমূহ দেহকোষের সারিধৈ আসে এবং গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটে, যেখানে বুইমাছে গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটে রক্তনালির মাধ্যমে। বুইমাছের বাযুথলি বা পটকা পোষ্টিকনালীর পৃষ্ঠীয় প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং পানিতে অঞ্জিজেনের ঘাটতি দেখা দিলে বাযুথলিতে বিদ্যমান গ্যাস শ্বসন কাজে ব্যবহৃত হয়। অপরপক্ষে ঘাসফড়িং এর বাযুথলি ট্রাকিয়ার সাথে সরাসরি যুক্ত যা বাতাস জমা রাখে এবং শ্বসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

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

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

জ্ঞ. বো. ২০১৬/

- ক. নেমাটোসিস্ট কী? ১
- খ. সুপিং চলন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের প্রথম উক্তিটির গঠন বিন্যাস উল্লেখ করো। ৩
- ঘ. উদ্বীপক অনুযায়ী শিক্ষকের হিতৌয় উক্তিটির যথার্থতা যাচাই করো। ৪

### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হাইড্রার নিডেরাস্ট 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 কর্ণিকার উপরে ভর করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। অতঃপর গমন পথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে কর্ণিকা দ্বারা চলন তল স্পর্শ করে এবং লুপ গঠন করে। এভাবে ধীর গতিতে হাইড্রা দেহকে সামনে এগিয়ে নিয়ে যায়।

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

মধ্য ও পশ্চাত পৌষ্টিকনালির সংযোগস্থলে সুষম সূতার মতো হলুদ রং এর নালিগুলো গুচ্ছাকারে অবস্থান করে। এরা আকারে ক্ষুদ্র বেলনাকার কৃতলীকৃত এবং মুক্ত প্রান্তগুলো হিমোসিলে, নালির অন্যপ্রান্ত পৌষ্টিকনালির গহ্বরে পাকস্থলী ও অন্তরের সংযোগস্থলে উপস্থিত হয়। এসব নালিকার প্রাচীর একস্তরী কোষ দ্বারা গঠিত যারা বাহ্যিকভাবে ভিত্তি পর্দা ও ডেতেরের দিকে অসংখ্য মাইক্রোভিলাই দ্বারা আবৃত। মাইক্রোভিলাইগুলো সম্মিলিতভাবে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গঠন ত্বাশ বর্ডের তৈরি করে। নালিকাগুলো নিজে ততটা নড়নক্ষম নয় বরং হিমোসিলে হিমেলিশ্চের আন্দোলনে এরা রেচন সম্পন্ন করে থাকে।

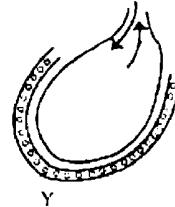
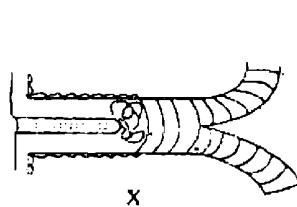
**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের হিতৌয় উক্তিতে ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশল অর্থাৎ আলোর ভিন্নতার ভিন্ন ভিন্ন প্রতিবিষ্ফুল গঠনের কথা বলা হয়েছে।

আলোর তীব্রতা পরিবর্তনে ঘাসফড়িং তার দর্শন কৌশল পরিবর্তন করে। ঘাসফড়িং মৃদু আলোয় সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোয় অ্যাপিজিশন প্রতিবিষ্ফুল গঠন করে দর্শন সম্পন্ন করে। সুপারপজিশন পদ্ধতিতে মৃদু আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলং আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ডেতের প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্রৈর্ক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত 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। পঞ্জাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফুলগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বন্দুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোষের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারিদিকে একটি কালো পর্দাৰ সৃষ্টি করে। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লম্বভাবে

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

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

### প্রশ্ন ৮



জ্ঞ. বো. ২০১০/

- ক. অমরা কী? ১
- খ. পিটুইটারী প্রলিখিকে প্রভৃতিগাম্ভীর বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত X এবং Y অঙ্গ দুটির মধ্যে তুলনা করো। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত X এবং Y দুটি ভিন্ন প্রাণীতে একই কাজ ভিন্নভাবে সম্পন্ন করে— উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** পিটুইটারী প্রলিখি থেকে সবচেয়ে বেশি হরমোন নিঃস্বত্ত্ব হয় এবং এ প্রলিখি অন্যান্য সকল প্রলিখির হরমোন নিঃস্বরূপ করে বলে এ প্রলিখিকে প্রভৃতিগাম্ভীর বলা হয়।

**গ** উদ্বীপকে 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, বহিত্ত্বকের অন্তঃপ্রবর্ধক হিসেবে গঠিত, বৃপ্তারমতো উজ্জ্বল এবং দেহে জালিকাকারে বিস্তৃত। অপরদিকে ফুসফুসে বিদ্যমান অ্যালভিওলাস স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত ও কৈশিকজালিকা সম্মুখ প্রকোচ্ছের মতো। ট্রাকিয়ার প্রাচীর তিনটি স্তরে গঠিত যথা ইন্টিমা, এপিথেলিয়াম ও ভিস্টি থিস্টি। অ্যালভিওলাসের প্রাচীর দ্বিস্তরবিশিষ্ট অতিস্ত পাতলা এবং এতে কোলাজেন ও ইলাস্টিক তন্তু রয়েছে। ট্রাকিয়ার অভ্যন্তরস্থ গহ্বরও বায়ু দ্বারা পূর্ণ থাকে এবং অ্যালভিওলাসের অভ্যন্তরস্থ গহ্বরও বায়ু দ্বারা পূর্ণ থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত 'X' অঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশ ট্রাকিয়া এবং 'Y' অঙ্গটি হলো মানুষের শ্বসন তন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশ অ্যালভিওলাস। উল্লিখিত অঙ্গ দুটি ভিন্ন প্রাণীর হলেও 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 প্রসারণে ফলে দেহবন্ধকগুলোর প্রসারণ ঘটে এবং ট্রাকিয়ার অভ্যন্তরে আয়তন বৃদ্ধি পায়। এ সময় শ্বাসরন্ধের মাধ্যমে  $O_2$  সহ বায়ু দ্রুত ট্রাকিয়াতে প্রবেশ করে এবং ট্রাকিওল রসে  $O_2$  বিস্তৃত করে। ফলে ট্রাকিওল রস থেকে  $O_2$  ব্যাপনের মাধ্যমে দেহকোষে পৌছায়। আবার নিঃশ্বাসের সময় ট্রাকিয়া সংকুচিত হয় ফলে  $CO_2$  সমৃদ্ধ বায়ু শ্বাসরন্ধ 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 কর 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 ভিন্নভাবে সম্পন্ন করে।

**প্রশ্ন ▶ ৯** শিক্ষক ক্লাসে প্রতীক প্রাণী হাইড্রা'র ব্যবহৃত ও অন্তর্ভুক্তকের বিভিন্ন কোষের বর্ণনা দিয়ে বললেন, "প্রতিটি কোষ ভিন্ন ভিন্ন কাজ করে। যেমন— শিকার ধরা, পরিপাক, প্রতিরক্ষা, সংবেদন গ্রহণ ইত্যাদি।"

//দ্ব. লে. ২০১৭//

- ক. ওমাটিডিয়াম কী? ১
- খ. হাইড্রাকে ইন্সুলী 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 প্রম্ব বটন পরিপাকত্ব হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাক্ষীর দর্শনের গঠন ও কার্যকরী একককে ওমাটিডিয়াম বলে।

**খ** ডুণ্ডুবিশ্বার ইন্সুলী প্রাণীদের দেহপ্রাচীরের কোষগুলো কেবল এক্ষেত্রাম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি নির্দিষ্ট স্তরে বিন্যস্ত থাকে। এছাড়া দুষ্টুরের মাঝখানে মেসোগিয়া নামক অক্ষেত্রীয় জেলির ন্যায় একটি স্তর থাকে। এসব বৈশিষ্ট্যগুলো *Hydra*-এর মধ্যে বিদ্যমান থাকায় একে ইন্সুলী প্রাণী বলা হয়।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত শিকার ধরার কাজে ব্যবহৃত কোষটি হলো *Hydra*-র নিডোসাইট কোষ। প্রতিটি নিডোসাইট ইন্সুলী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূক্ষ্মস্থুল থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল, হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু ফাঁপা সূত্রকর্তি থলের সরু সমূখ প্রাণ্যে লাগানো থাকে। সূত্রকর্তির গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কাঁটাগুলো বার্কিটল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকর্তি, 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 প্রাণ্যের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিস্ট। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে পাঁচানো সূত্রকর্তি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রাণ্যে ল্যাসো নামক একটি প্যাংচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** হাইড্রার ক্ষেত্রে উদ্বীপকে উল্লিখিত বিভিন্ন কাজ যেমন, শিকার ধরা, পরিপাক, প্রতিরক্ষা, সংবেদ গ্রহণ ইত্যাদি বিভিন্ন কোষের মাধ্যমে সংঘটিত হয়ে থাকে। উচ্চ প্রেণির প্রাণীতে প্রকৃত কলায় গঠিত। বিভিন্ন তত্ত্বের মাধ্যমে প্রাণীর পরিপাক, শ্বসন, রেচন ইত্যাদি সংঘটিত হয়। কিন্তু হাইড্রার মতো নিম্ন প্রেণির বৃক্ষকোষীয় প্রাণীতে প্রকৃত কলা গঠিত হয় না। সুগঠিত তত্ত্বও তৈরি হয় না। তাই এদের দেহের যাবতীয় শারীরবৃত্তীয় কাজ কোষীয় শ্রমবন্টনের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। হাইড্রার বিভিন্ন ধরনের কোষ বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ করে থাকে। পেশি আবরণী কোষ দেহের সাধারণ আবরণ তৈরি করে। এরা মুখছিদ্ধ খেলা ও বন্ধ করতে স্কিংকটারের কাজ করে। পেশি আবরণী কোষের ফ্লাজেলাস্থুল কোষ সিলেন্টেরণে পানিস্থোত্র সৃষ্টি করে থাদ্য গ্রহণ, পরিপাক, শ্বসন ও রেচনে সহায়তা করে। এছাড়া এটি সংকোচন প্রস্তাবনের মাধ্যমে চলন, শিকার ধরার কাজে অংশগ্রহণ করে। নিডোসাইট কোষ শিকার ধরা, চলন ও আক্ষরক্ষার কাজ সম্পাদন করে। ইন্টারস্টিশিয়ল কোষ মুকুল ও জননাঙ্গ সৃষ্টি করে এবং দেহের প্রয়োজনে সব ধরনের কোষ সৃষ্টি করে। সংবেদী ও মাঝেকোষ পরিবেশ হতে সংবেদী গ্রহণ ও উদ্বীপনা দ্বারা প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। পুষ্টিকোষ খাদ্য পরিপাক করে। প্রশ্বিকোষ এনজাইম ও আঠালো পদার্থ ক্ররণ করে কোমো স্থানে অবস্থান ও চলনে ভূমিকা রাখে। খাদ্য গলাঃধরন ও বহিকোষীয় পরিপাকেও এদের গুরুত্ব রয়েছে। জননকোষ প্রজননের মাধ্যমে বংশবিস্তারে সাহায্য করে।

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

**প্রশ্ন ▶ ১০** সবুজ বর্ণের এক ধরনের ফড়িং কৃষক আনোয়ার এর ক্ষেত্রে সবজি খেয়ে ফেলে। অন্তর্ভুক্ত মুখোপাজ্জ প্রাণী সবজির নরম অংশ কাটতে ও খাদ্য গ্রহণের পর হজমে বেশ অভ্যন্ত। //দ্ব. লে. ২০১৬//

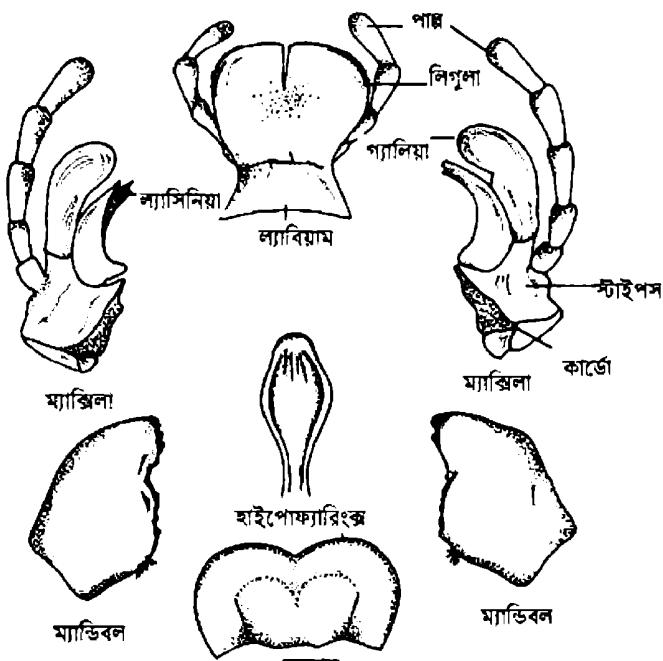
- ক. ঘাসফড়িংয়ের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো। ১
- খ. ওমাটিডিয়াম বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. 'সবজি পাতা কেটে ফেলার সঙ্গে' সম্পর্কিত উপাজাগুলোর চিহ্নিত চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. 'প্রাণীটির পরিপাকত্ব সবজি হজমে বেশ অভ্যন্ত।'— উদ্বীপকের আলোকে উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** পুঞ্জাক্ষী বা যৌগিক চক্ষুর একককে ওমাটিডিয়াম বলে। এটি আকৃতির দিক দিয়ে সাধারণ চক্ষু থেকে আলাদা ধরনের। এটি ওমাটিডিয়াম, কর্ণিয়া, কর্ণিয়াজেন কোষ, কোণ কোষ, ক্রিস্টালাইন কোণ, আইরিশ পিগমেন্ট আবরণ, র্যাবডেম, রেটিনুলার কোষ, রেটিনুলার আবরণ, ডিপ্তি পর্দা ও মাযুতস্তু নিয়ে গঠিত।

**গ** উদ্বীপকে বর্ণিত আনোয়ারের সবজি ক্ষেত্রে সবজি পাতা কেটে ফেলার সাথে ঘাসফড়িং-এর মুখোপাজ্জ সম্পর্কিত। ঘাসফড়িং-এর মুখোপাজ্জ যেসব অংশের সমন্বয়ে গঠিত তাদের মধ্যে মুখছিদ্ধের সামনে একটি বুলন্ত পাতলা পাতের মতো অঙ্গ রয়েছে যাকে ল্যান্ডম বলে। এটি উর্ধ্বোক্ত নামেও পরিচিত। মুখছিদ্ধের প্রতি পার্শ্বে একটি করে মোট এক জোড়া শক্ত দাঁতযুক্ত উপাজ্জ ম্যান্ডিবল রয়েছে। এটি খাদ্যকে ধরতে ও কাটতে সাহায্য করে। ম্যান্ডিবলের পেছনের দিকে একজোড়া ম্যাক্সিলা থাকে। প্রতিটি ম্যাক্সিল কয়েকটি খণ্ডে বিভক্ত। ম্যাক্সিলা দুটির পেছনে একটি ল্যাবিয়াম যা তিনটি খণ্ডে বিভক্ত। যথা: সাবমেটাম, মেটাম ও প্রিমেটাম। ল্যাবিয়ামের ঠিক নিচে মুখগহরের মেটামের সাথে হাইপোফ্যারিংক্স নামক উপজিহা রয়েছে।



চিত্র: ঘাসফড়িং এর মুখোপাজ্জ

**ঘ** উদ্বীপকের প্রাণিটি হলো ঘাসফড়িং। এরা ঘাস বা সবজি খেয়ে জীবন ধারণ করে। 'প্রাণীটির পরিপাকত্ব সবজি হজমে বেশ অভ্যন্ত' উক্তিটি সঠিক যা খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া বর্ণনার মাধ্যমে বিশ্লেষণ করা সম্ভব। ঘাসফড়িং তার সম্মুখ পা দিয়ে ঘাস তথা সবজি পাতা ধরে এবং ল্যান্ডম ও ল্যাবিয়ামের সহায়তায় তা মুখগহরের মধ্যে নেয়। পরবর্তীতে ম্যান্ডিবল ও ম্যাক্সিলা 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 চূর্ণবিচৃণ হয়। স্টেমোডিয়ামের কাড়িয়াক ভালভ ছাঁকনির কাজ করে নিয়ন্ত্রিতভাবে গিজার্ডে জীৰ্ণ খাদ্যবস্তুকে মেসেন্টেরনে তথা পাকস্থলিতে প্রেরণ করে। পাকস্থলীর দেয়ালের গ্রিস্থি এবং হেপাটিক সিকা থেকে নিঃস্তু বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক, যেমন-লাইপেজ, লাকটেজ, 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।

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

**প্রয়োগ ১১** ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক টাকি মাছের ব্যবচ্ছেদ করে বক্ষ অঞ্চলের একটি বিশেষ স্পন্দনশীল অঙ্গ দেখিয়ে ছাত্র-ছাত্রীদের বললেন, “এটি সংবহনের কেন্দ্রিক ধূ যা একটি চক্রে সংবহন সম্পন্ন করলেও মানুষের ক্ষেত্রে তা দুইটি চক্রে সম্পন্ন হয়।” /ক্ল. লে. ২০১৫/

ক. শ্রেণিবিন্যাস কী?

খ. দ্বিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটির সচিদ্র গঠন বর্ণনা করো।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত সংবহন দুটির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করো।

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 দ্বিপদ নামকরণ বলে। এক্ষেত্রে শব্দব্যবহার হবে ল্যাটিন বা বৃপ্তান্তিক ল্যাটিন। যেমন : মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens*. এক্ষেত্রে প্রথম শব্দটি গণ এবং দ্বিতীয় শব্দটি প্রজাতি নির্দেশ করে।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটি হলো টাকি মাছের হৃৎপিণ্ড।

সূজনশীল 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  $\text{CO}_2$ , সমৃদ্ধ রক্ত প্রথমে ফুলকায় যায়। ফুলকায়  $\text{CO}_2$ , ত্যাগের পর রক্ত  $\text{O}_2$  সমৃদ্ধ হয়। এই রক্ত সমগ্র দেহ পরিভ্রমণপূর্বক কোষে  $\text{O}_2$  সরবরাহ করে এবং কোষে উৎপন্ন  $\text{CO}_2$  গ্রহণপূর্বক পুনরায় হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। দেখা যাচ্ছে, রক্ত টাকি মাছের সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করতে একবার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। তাই এই তত্ত্বটিকে 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 মহাশমনির মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাইরে সঞ্চালিত হয়। এভাবে হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত সংক্ষেপে প্রক্রিয়া অব্যাহত থাকে। রক্ত মানুষের সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করতে দু'বার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। তাই এই তত্ত্বটিকে দ্বিচক্রীয় রক্ত সংবহনতন্ত্র বলা হয়।

**প্রয়োগ ১২** শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে বুইমাছের ব্যবচ্ছেদপূর্বক সংকোচন প্রসারণশীল বিশেষ একটি অঙ্গকে দেখিয়ে বললেন— এটি রক্ত সংবহনের প্রাগকেন্দ্র। তিনি আরও বললেন— “মাছের ক্ষেত্রে এই সংবহন প্রক্রিয়াটি এক চক্রীয় প্রকৃতির।” /ক্ল. লে. ২০১৫/

ক. রিওট্যাক্সিস কী?

খ. ইমপ্লাটেশন বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটির চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো।

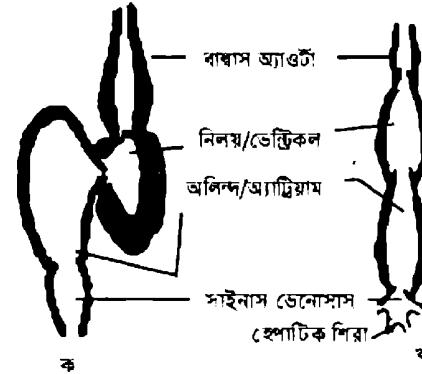
ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের শেষ উক্তিটি বিশ্লেষণ করো।

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 ব্রাস্টেসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এভোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় তাকে ইমপ্লাটেশন বলে। ইমপ্লাটেশন এর ফলেই গর্তধারণ সম্ভব হয়। এভোমেট্রিয়াম এ সংলগ্ন থাকা অবস্থায়ই ভ্রূণ গঠিত হয় এবং ভ্রূণটি পরিবর্তিত ও পরিবর্ধিত হয়ে মানব শিশুতে পরিণত হয়।

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটি 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 ডেনোসাস নামক একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে। অলিন্ড হলো পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ। এটি একদিকে সাইনাস ডেনোসাস, অন্যদিকে নিলয়ের সাথে যুক্ত। নিলয় পুরু মাংসের প্রাচীর বিশিষ্ট প্রকোষ্ঠ। নিলয়ের সম্মুখে বাস্তব আর্টেরিওসাস নামের একটি গঠন দেখা যায়, যা মূলত অক্ষীয় ধমনির স্ফীত হওয়া গোড়া বা মূল। বুইমাছের উপপ্রকোষ্ঠ ও প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোজনস্থলের ছিদ্রে কপাটিকা থাকে। কপাটিকাগুলো হলো—

- সাইনাস ডেনোসাস ও অলিন্ডের মাঝের ছিদ্রপথে থাকে সাইনো-অ্যাট্রিয়াল কপাটিকা।
- অলিন্ড ও নিলয় মাঝে অবস্থিত ছিদ্রপথে রয়েছে অ্যাট্রিও-ভেক্ট্রিকুলার কপাটিকা।
- নিলয় ও বাস্তব অ্যাওটের মাঝে অবস্থান করে ভেক্ট্রিকুলো-বাস্তব কপাটিকা।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের শেষ উক্তিতে বুইমাছের রক্তসংবহনের প্রকৃতির কথা বলা হয়েছে।

সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে বুইমাছের হৃৎপিণ্ড একটি নিদিষ্ট দিকে রক্ত পরিভ্রমণ করে। কপাটিকাসমূহের ফলে হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠগুলোর মধ্যে রক্ত সংবহনের একমুখিয়া দেখা যায় এবং এ ধরনের হৃৎপিণ্ডকে একচক্র হৃৎপিণ্ড বলে। এ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় বলে বুইমাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনোসাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে।

বুইমাছের হৃৎপিণ্ডের সাইনাস ডেনোসাস হতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত অলিন্ড হয়ে নিলয়ে প্রবেশ করে এবং নিলয় হতে তা বাস্তব অ্যাওটের বাহিত হয়। এক্ষেত্রে প্রতিটি প্রকোষ্ঠ ও উপপ্রকোষ্ঠের সংযোজন স্থলে যে কপাটিকা থাকে তা রক্তের একদিকে চলাচল নিশ্চিত করে ও বিপরীতগামীতাকে বাধা দেয়। তাই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পেছন হতে সামনের দিকে শুধু একমুখী হয়ে চলাচল করে। এজন্যই শিক্ষক এ ধরনের প্রবাহকে একচক্রীয় প্রকৃতির রক্তপ্রবাহ বলেছেন।

**প্রশ্ন** ▶ ১৩ কৃষিবিদ সামাদ সাহেব ফসলের জন্য ক্ষতিকর একটি পোকার আলোক সংবেদী অঙ্গ দেখিয়ে বললেন এটি স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট সৃষ্টিকারী অসম্ভ্য কার্যকরী একক নিয়ে গঠিত। /ক্র. নং ২০১৬/

- ক. উপযোজন কী? ১
- খ. ট্রাইজেমিনালকে মিশ্র স্নায়ু বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত অঙ্গের লম্বছেদের চিহ্নিত কীভাবে। ৩
- ঘ. উল্লিখিত প্রতিবিষ্ট তৈরির ভিত্তা আলোব প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে— বিশেষণ করো। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** দর্শনীয় বস্তু ও মধ্যবর্তী দূরত্ব অপরিবর্তিত রেখে বিভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত বস্তুকে স্পষ্টভাবে দেখাব জন্য ঢোকে যে বিশেষ ধরনের পরিবর্তন ঘটে তাই হলো উপযোজন।

**খ** যখন কোন স্নায়ু এক সাথে সংবেদী ও চেন্টীয় উভয় স্নায়ুর কার্যবলি সাধন করে তখন তাকে মিশ্র স্নায়ু বলে। ট্রাইজেমিনাল স্নায়ুকে মিশ্র স্নায়ু বলা হয় কারণ, মেডুলা অবলংগাটোর অপ্র-পার্শ্বদেশ থেকে স্পষ্ট এ স্নায়ু তিনটি শাখায় বিভক্ত। যথা : অপথ্যালমিক, যাঞ্জিলারি এবং ম্যান্ডিবুলার। এদের মধ্যে অপথ্যালমিক ও ম্যান্ডিলারি সংবেদী প্রকৃতির এবং ম্যান্ডিবুলার একই সাথে সজ্ঞাবাহী ও চেন্টীয় স্নায়ু হিসেবে কাজ করে। তাই ট্রাইজেমিনালকে মিশ্র স্নায়ু বলে।

**গ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এর প্রধান আলোকসংবেদী অঙ্গের দর্শন একক হলো ওমাটিডিয়াম। নিচে এর লম্বছেদের চিহ্নিত কীভাবে দেয়া হলো :



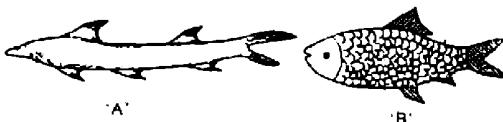
**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট গঠন আলোব প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে। কারণ উদ্বীপকের পোকাটি হলো ঘাসফড়িং যার দর্শন একক ওমাটিডিয়ামে আলোব প্রাচুর্যের পার্থক্যে কিন্তু পরিবর্তন ঘটে। তীব্র আলোতে এবং আইরিশ আবরণী ও রেচিন্যুলার আবরণী অবিছিন্নভাবে প্রসারিত হয়ে কর্ণিয়াজেন কোষ ও ক্লিস্টালাইন কোন কোষগুলোকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এ অবস্থায় দর্শনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত কেবল উল্লিখিত আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে। কিন্তু এ বিন্দু থেকে আগত আগত তীর্যক আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে কর্ণিয়া ডেড করলেই আইরিশ ও রেচিন্যুলার অবিছিন্ন আবরণী কর্তৃক শোষিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দর্শনীয় বস্তুর ভিত্তি অংশের পৃথক

ও সুস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট গঠিত হয়। তীব্র বা উজ্জ্বল আলোব এ ধরনের দর্শন কৌশলই অ্যাপজিশন নামে পরিচিত।

পক্ষত্রে মন্দু বা স্থিমিত আলোহ রেচিন্যুল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকোচিত হয়ে থাক্কুমে ভিত্তি পর্দা ও কর্ণিয়ার দিকে অগসারিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অধিকাংশ অংশ অন্তর্ভুত হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় দর্শনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত উল্লিখিত রশ্মিগুলো নিদিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার মধ্য দিয়ে সরাসরি র্যাবড়োমে পৌছায়। কিন্তু এ বিন্দু থেকে আগত আগত তীর্যক রশ্মিগুলো পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং অন্য র্যাবড়োমে পৌছায়। ফলে কোন একটি ওমাটিডিয়ামে দর্শনীয় বস্তুর একাধিক বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি প্রতিত হয়ে একটি র্যাবড়োমে পৌছায় এবং সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট সামগ্রিক ও বাপসা প্রতিবিষ্ট গঠিত হয়। স্থিমিত আলোব এ ধরনের দর্শন কৌশল সুপার পজিশন নামে পরিচিত।

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

### প্রশ্ন ▶ ১৪



/ক্র. নং ২০১৬/

- ক. প্রজাতি কী? ১
- খ. প্রাটিপাসকে 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? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** প্রাটিপাসের স্তনগ্রন্থি, চুল, ডায়াফ্রাম, একক অ্যাওটিক আর্চ ইত্যাদি বিদ্যমান থাকায় এটি Mammalia শ্রেণির অন্তর্গত। অপরদিকে এদের পেটোরাল গার্ডলে বড় কোরাকেয়েড থাকায় এবং কুসুম-খোলসম্মুক্ত ডিম পাড়ায় এদেরকে Reptilia শ্রেণিতেও ধারা যায়। একই সাথে Mammalia এবং Reptilia শ্রেণির বৈশিষ্ট্য ধারণ করায় প্রাটিপাসকে সংযোগকারী প্রাণী বলা হয়।

**গ** উদ্বীপকের 'A'-চিহ্নিত প্রাণীটি Chondrichthyes এবং 'B' চিহ্নিত প্রাণীটি Actinopterygii শ্রেণির অন্তর্গত। Chondrichthyes শ্রেণির অন্তর্গত হওয়ায় 'A' প্রাণীর অন্তর্কংকল তরুণাস্থিময় এবং দেহ অসংখ্য ক্ষুদ্র প্ল্যাকয়েড আইশে আবৃত। অপরদিকে Actinopterygii শ্রেণির প্রাণী হওয়ায় 'B' প্রাণীর অন্তর্কংকল অস্থিময় এবং দেহ সাইক্লয়েড ও টিনয়েড আইশে আবৃত। 'A' প্রাণীর মাথার দু'পাশে ৫-৭ জোড় ফুলকারণ্শ থাকে কিন্তু 'B' প্রাণীর মাথার দু'পাশে একটি করে ফুলকারণ্শ থাকে যা কানকো দিয়ে আবৃত। এছাড়াও 'A' প্রাণীর লেজ হেটোরোসার্কল অর্থাৎ পৌছিক পাখনার অংশ দুটি অসমান কিন্তু 'B' প্রাণীর লেজ হোমোসার্কল ধরনের অর্থাৎ পৌছিক পাখনার অংশ দুটি সমান। 'B' প্রাণীতে পটকা আছে কিন্তু 'A' প্রাণীতে নেই।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত 'B' চিহ্নিত 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 এক্সিস্টু পর্ম্বতিতে সংরক্ষণ করা যেতে পারে। যে পরিবেশে মাছ বসবাস করে থাকে সে পরিবেশ বা আবাসস্থলকে সংরক্ষণ করে বা পুনরুদ্ধার করে তাদের আদি পরিবেশ সৃষ্টি করা এবং সেই পরিবেশে রেখে সংরক্ষণ করা যায়। এ পদ্ধতি অনুসরণ করতে হলে মাছের অভ্যন্তর এবং আবাসস্থলের উর্যান করে মাছকে সংরক্ষণ করা যায়। কিন্তু এ পদ্ধতির অনেক সীমাবদ্ধতা

রয়েছে। এটা ব্যবহৃত, সময় সাপেক্ষ এবং বুকিপূর্ণ। অপরদিকে এ পদ্ধতিতে মাছ যে প্রাকৃতিক পরিবেশে থাকে সে পরিবেশ থেকে সরিয়ে এনে পুরুষ, খাচারি বা অন্য কোনো স্থানে এর সংরক্ষণ করা হয়। তাছাড়া মাছের ডিম বা শুক্রাগুকে বিভিন্নভাবে দীর্ঘ মেয়াদে সংরক্ষণ করা যায়। বিলুপ্ত প্রায় ও বিপন্ন প্রজাতির মাছকে পুনরুদ্ধারে আমদানি দেশের জন্য আদর্শ কৌশল হলো এক্স-সিটু পদ্ধতির মাধ্যমে সংরক্ষণ করা। বৃত্ত ব্যাক বা জীবন্ত জিমব্যাক এবং তাম্যেপ্রিজারভেশন এর মাধ্যমেও বৃই জাতীয় মাছের প্রাকৃতিক সংরক্ষণ সম্ভব।

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

সিলেবস পৃষ্ঠা ২০১৫

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

#### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পজাপাল হলো ঘাসফড়িসহ কিছু আর্থিক প্রজাতি যারা দলবন্ধভাবে একস্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করতে পারে।

**খ** হিমোসিল বলতে এক ধরনের রক্তপূর্ণ গহনাকে বোঝায় যা ভূগীহ বিকাশের সময় প্রকৃত সিলোমের প্রাচীর ফেটে গিয়ে ব্রাস্টেসিলের সাথে একাকার হয়ে যায় এবং পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে এ সংযুক্ত গহনর পেরিটোনিয়ামে আবৃত থাকে না।

**গ** উদ্বীপকে ঘাসফড়িং এর কথা উল্লিখিত হয়েছে। ঘাসফড়িং এর প্রধান শব্দন অঙ্গ মূলত স্পাইরাকল, ট্রাকিয়া, ট্রাকিওল ও ট্রাকিওল কোষ নিয়ে গঠিত। ঘাসফড়িং এর শব্দন অঙ্গে দশ জোড়া স্পাইরাকল বিদ্যমান। এর মধ্যে দুজোড়া বক্সীয় অঞ্চলে ও আটজোড়া উদরীয় অঞ্চলে অবস্থিত। এগুলো পেরিট্রিম নামক করহিটিন 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 শব্দন অঙ্গ। যা সারাদেহে জলিকাকারে বিস্তৃত। ট্রাকিয়া ভিত্তিয়ি, এপিথেলিয়াম ও ইন্টিমা নামক তিনটি প্রাচীর নিয়ে গঠিত। ট্রাকিয়াগুলো অতি সূক্ষ্ম শাখায় বিস্তৃত হয়ে বৃত্তজীকৃতি বিশিষ্ট ট্রাকিওল কোষে পরিণত হয় এবং এই ট্রাকিওল কোষ থেকে কতগুলো সূক্ষ্ম ও সরু নলি বের হয়ে দেহ কোষের সংস্পর্শে আসে যা ট্রাকিওল নামে পরিচিত। উল্লিখিত অংশ নিয়েই মূলত ঘাসফড়িং এর শব্দন অঙ্গ। গঠিত।

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

**প্রশ্ন** ▶ ১৬



সিলেবস পৃষ্ঠা ২০১৫

ক. বহুবৃপ্তা কী?

খ. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির প্রস্থানের চিহ্নিত চিত্র অংকন করো।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত 'X' ও 'Y' অংশ দ্বারা সৃষ্টি ভিপ্লবেড কোষের পরিস্থৃতিনাই 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 বহুবৃপ্তা।

**খ** বাইরের পরিবেশের ঠাণ্ডা ও খাদ্যের অপ্রতুলতা মোকাবেলার জন্য ঘাসফড়িং এর ডিমের ভিতরে ভূগের বর্ধন কিছু সময়ের জন্য থেমে থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ। এর মাধ্যমে ভূগ নিজে প্রতিকূল পরিবেশে থাপ থাইয়ে নেয়। যখন পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় ও খাদ্যের প্রতুলতা বৃদ্ধি পায়, তখন ডিম ফুটে হোট 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 শুক্রাণ্য এবং 'Y' দ্বারা ডিপ্লাশাম বৈরিয়ে হয়েছে। 'X' এবং 'Y' থেকে যথাক্রমে শুক্রাণ্য ও ডিপ্লাশ সৃষ্টি হয়। যাদের মিননের মাধ্যমে ডিপ্লাশেড 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 প্রক্রিয়াও বংশবৃদ্ধি করে।

যখন প্রক্রিয়তে পর্যাপ্ত খাবার থাকে, বিশেষ করে গ্রীষ্মকালে হাইড্রা অযৌন জনন প্রক্রিয়ায় প্রজনন ঘটায়। মুকুলোদণ্ড একটি অযৌন জনন প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় মাতৃহাইড্রার দেহ থেকে একটি অপ্য জাইড্রার সৃষ্টি হয়: মাতৃহাইড্রার দেহের ইটোস্টিশিয়াল কোষ দ্রুত বিভাজিত হয়ে একটি মুকুল সৃষ্টি করে, যা মূল দেহ থেকে পৃষ্ঠি লাভ করে। পরবর্তীতে এটি মাতৃদেহ থেকে বিছিন্ন হয়ে স্বাধীন জীবনযাপন করে। এছাড়া বিভাজন নামক অযৌন জনন প্রক্রিয়াও হাইড্রা বংশবৃদ্ধি করে। হাইড্রার দেহ অণুদেহ্য বা অনুপ্রস্থ বরাবর বিভাজিত হয়ে দুই বা ততোধিক নতুন হাইড্রার সৃষ্টি করে।

**প্রশ্ন** ▶ ১৭ অপু তার বন্ধু কমলের ন্যায় বৃই মাছ থেতে পছন্দ করে, বিস্তু কৈ মাছ থেতে পছন্দ করে না। এক সময় প্রাকৃতিক জলাশয়ে প্রচুর পরিমাণে বৃই মাছের পোনা পাওয়া গেলেও এখন তেমন পাওয়া যায় না।

সিলেবস পৃষ্ঠা ২০১৫

**ক** বৃই মাছের শ্রেণির নাম : ১

খ. ডেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলতে কী বোঝায়? ২

গ. অপুর পছন্দের মাছটির বাহ্যিক গঠনের (সচিত্র) বর্ণনা দাও। ৩

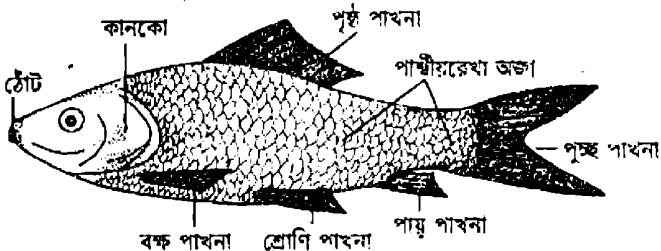
**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রথমোন্ত মাছটির পোনার উৎপাদন বৃদ্ধি প্রাকৃতিক জলাশয় সৃষ্টিভাবে সংরক্ষণেরই মাধ্যমে সম্ভব — ব্যাখ্যা করো। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বৃই মাছের শ্রেণির নাম— *Acrinopterygii*.

**খ** মাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহনান থাকে।  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্ত কবন ও হৃৎপিণ্ডে আসে না। অধিকাংশ মাছে সংবহনের সময়ে  $\text{O}_2$  বিশীন রক্ত একবার হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকায় যায়, তথায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিয়ন ঘটিয়ে রক্ত  $\text{O}_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সম্মুখ ও পশ্চাত কার্ডিয়াল শিরাভূতের মাধ্যমে  $\text{O}_2$  বিশীন রক্ত আবার হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হার্ট বলে।

**গ** অপূর্ব পছন্দের মাছটি ছিল বুই। বুই মাছের দেহ মাকু আকৃতির। এর পিঠীর দিকের রং হালকা কালো অথবা ছাই এবং পেটের দু'পাশে বৃপ্তালী সাদা। পূর্ণ বয়স্ক বুই মাছ সর্বোচ্চ এক মিটার পর্যন্ত লম্বা ও ২০-২৫ কেজি ওজনের হয়ে থাকে। এর দেহ বাহ্যিকভাবে তিটি অংশে বিভক্ত। মাথা—মাথা, ধড় ও লেজ।



চিত্র: বুই মাছের বাহ্যিক গঠন

দেহের সম্মুখ প্রান্ত কানকোয়ার শেষ ভাগ পর্যন্ত মাথা। মাথার উপরিভাগ ক্রমশ উত্তল। মাথার অগ্রভাগে মাসল ঠোট হারা বেষ্টিত মুখছিদ্র বিদামান। এর চোয়ালে কোনো দাঁত নেই। পাখীয়ারেখা এক জোড়া পর্যবহীন বৃহদাকার চোখ থাকে। চোখের সামনে ও মুখের পেছনে এক জোড়া নাসা ছিদ্র থাকে। মাথার ডেতরে চিরনীর মতো ঢার জোড়া ফুলকা, দু'পাশে একটি করে বড় কানকো হারা আবৃত্ত থাকে। বুই মাছের কানকোয়ার শেষ ভাগ হতে পায়ু পর্যন্ত অংশটি ধড়। এটি দেহের মধ্যবর্তী প্রশস্ত অংশ। পুরো ধড় জড়ে একটি বেখাকৃতি সংবেদনী অঙ্গ রয়েছে যা পাখীয়ারেখা অঙ্গ নামে পরিচিত। বুই মাছের সবগুলো পাখনা পূর্ণ বিকশিত অস্থিময় এবং রশ্মিযুক্ত। দেহের ঠিক মাঝ বরাবর একটি বৃহদাকারের পৃষ্ঠীয় পাখনা থাকে। এটি কাঁটাবিহীন তবে অস্থিময় এবং মাঝখানে অবতল। পৃষ্ঠীয় পাখনাসহ প্রায় সকল পাখনার রশ্মিসমূহ সামনের প্রান্তে শাখায় বিভক্ত। কানকোয়ার ঠিক পেছনে দেহের পাখীয়ার অস্কীয়ভাবে একজোড়া বক্ষীয় পাখনা এবং এর পেছনে অঙ্কীয় দিকে একজোড়া ক্ষুদ্রাকৃতির শ্রেণি পাখনা উপস্থিত। পৃষ্ঠা পাখনা ও শ্রেণি পাখনার মাঝামাঝি স্থানে মাথার আকৃতির একটি পায়ু পাখনা থাকে, যার সামনের গোড়ায় পায়ু ও রেচন প্রজনন ছিদ্র উপস্থিত হয়েছে। পুরো ধড়টি মাঝারি আকারের বৃপালি বর্ণের সাইরেলেড আইশ হারা আবৃত্ত। তবে বুই মাছের মাথা আইশবিহীন। আইশের উপরের বলয়াকৃতির বেখাগুলো মাছের বয়স নির্ধারণে গুণনা করা হয়। বুই মাছের দেহের পেছনের প্রান্তীয় ভাগে হোমোসার্কল ধরনের পৃষ্ঠা পাখনা থাকে, যা নিয়ে লেজ গঠিত।

**ঘ** উল্লিখিত বুই মাছের পোনার উৎপাদন বৃন্তি প্রাকৃতিক জলাশয় সুষ্ঠুভাবে সংক্ষরণের মাধ্যমে সম্ভব। বর্তমানে বাংলাদেশে ব্যাপকভাবে বুই মাছের পোনা চাষ হচ্ছে। একে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করা এবং প্রজনন বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ 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 আওতাযুক্ত রাখা হয়েছে। চট্টগ্রামের হালদা নদী বুই মাছের একটি অবাধে ও প্রাকৃতিক প্রজনন ভূমি। প্রতিবছর নির্দিষ্ট সময় এখানে প্রচুর মাত্রা বুই মাছ এসে ডিম ছাড়ে। প্রজনন পর্ব সময় হতে হালদা নদীর ঐ নির্দিষ্ট এলাকাটিকে সরকারি তত্ত্বাবধানে এনে প্রজনন উপযোগী পরিবেশ নিশ্চিত করা হয়। ডিম ছাড়া, ডিম ফোটা এবং পোনার বৃন্তি সবকিছুই মৎস্যবিদদের গভীর পর্যবেক্ষণ ও তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন হয়। ফলে সত্যেজনক হারে প্রাকৃতিকভাবে প্রজননকৃত ডিমের পরিমুটন ঘটে এবং প্রাকৃতিকভাবে তৈরি হওয়া পোনা প্রাপ্তি নিশ্চিত হয়। সারা দেশে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত পোনা ছড়িয়ে দেয়ার জন্য মৎস্য চার্বাদের মধ্যে এ পোনা বিক্রির ব্যবস্থা নেয়া হয়েছে।

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

**গ্রন্থ ১৮** মিতা মাইক্রোস্কোপে একটি স্থায়ী মাইড পর্যবেক্ষণ করে বিভিন্ন প্রকার কোষের সমন্বয়ে গঠিত দুই স্তরবিশিষ্ট একটি প্রস্থচ্ছেদের গঠন দেখতে পেল।

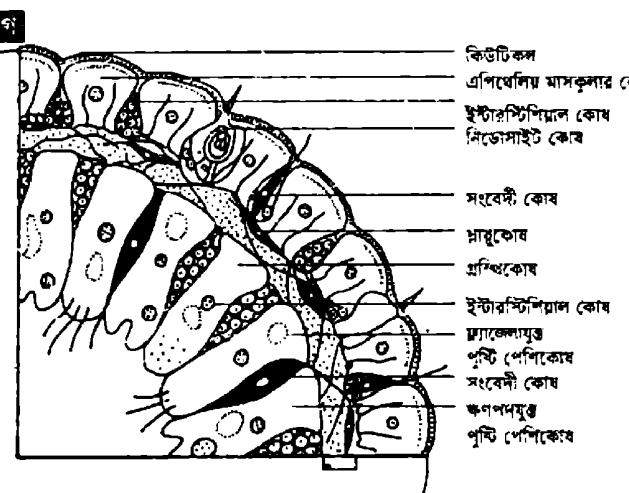
চ. ক্ল. ২০১৭/

১. পুজোক্ষি কী?
২. হিমোলিম্ফের কাজ উল্লেখ করো।
৩. উদ্বীপকে উল্লিখিত গঠনটির চিহ্নিত করো।
৪. উদ্বীপকে উল্লিখিত স্তর দুটির কাজ বর্ণনা করো।

### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ঘাসফড়িং-এর মাথার পৃষ্ঠাগারে উভয়পার্শে অবস্থিত বড়, বৃত্তাকার, উত্তল কালো অংশই হচ্ছে পুজোক্ষি।

**ব** হিমোলিম্ফ খাদ্যসার, রেচনদ্রব্য, হরমোন ইত্যাদি পরিবহন করে। অ্যামিনো এসিড, কার্বোহাইড্রেট প্রতিতি জমা রাখা, জীবাণু ধ্রংস করা এবং তত্ত্বনে সহায় করাও হিমোলিম্ফের কাজ। এছাড়া ডানার সঞ্চালন ও খেলস মোচনে হিমোলিম্ফ সহায়তা করে।



চিত্র:- বিস্তৰী প্রাণী (হাইড্রা)-এর প্রস্থচ্ছেদের ঘনিত অংশ

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত গঠনটি হলো বিস্তৰী প্রাণীর প্রস্থচ্ছেদ। 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 প্রসারণের মাধ্যমে চলন, শিকার ইত্যাদি কাজে অংশগ্রহণ করে। ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ মুকুল ও জননাঙ্গ সৃষ্টি করে এবং দেহকে কোনো বস্তুর সাথে লেগে থাকতে সাহায্য করে, বুদ্বুদ সৃষ্টি করে ভাসতে সাহায্য করে। জনন কোষ যৌন জননে অংশগ্রহণ করে। নিডেসাইটের নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণু প্রণালীর খাল্য গ্রহণ, চলন ও আবরক্ষায় ব্যবস্থৃত হয়।

সংবেদী কোষ পরিবেশ থেকে উদ্বীপনা গ্রহণ করে মাঝু কোষে সরবরাহ করে। মাঝু কোষ সংবেদী কোষ হতে গৃহীত উদ্বীপনা দেহের বিভিন্ন অংশে সরবরাহ করে। গ্রন্থিকোষ মিউকাস ক্ষরণ করে দেহকে কোনো বস্তুর সাথে লেগে থাকতে সাহায্য করে, বুদ্বুদ সৃষ্টি করে ভাসতে সাহায্য করে। জনন কোষ যৌন জননে অংশগ্রহণ করে। নিডেসাইটের নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণু প্রণালীর খাল্য গ্রহণ, চলন ও আবরক্ষায় ব্যবস্থৃত হয়।

গ্যাস্ট্রোডার্মিসে পাঁচ ধরনের কাজ নিম্নরূপ:

পুটি বা পেশি-আবরণী কোষ দেহের অন্তঃক্রত গঠন করে এবং পেশির মতো সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে দেহের আকার স্থান-বৃন্তি করে। মুখ্যস্থূল খোলা বন্ধ করতে স্ফিংক্টারের মতো কাজ করে। এছাড়া খাদ্য ক্ষণ গ্রহণ ও পরিপাকে সহায়তা করে। ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ প্রয়োজনে যেকোন কোষে বৃপ্তস্তরিত হতে পারে। প্রন্থিকোষ মিউকাস ক্ষরণ করে খাদ্যবন্ধ গ্লাধ়করণ করে এবং এনজাইম ক্ষরণ করে খাদ্যের ধৃষ্টিকোষের পরিপাক ঘটায়। সংবেদী কোষ সিলেন্টেরণ থেকে মাঝু উদ্বীপনা গ্রহণ করে মাঝু কোষে প্রেরণ করে। মাঝু কোষ সংবেদী কোষের মাঝু উদ্বীপনা দেহের বিভিন্ন অংশে সরবরাহ করে।

পুটি বা পেশি-আবরণী কোষ দেহের অন্তঃক্রত গঠন করে এবং পেশির মতো সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে দেহের আকার স্থান-বৃন্তি করে। মুখ্যস্থূল খোলা বন্ধ করতে স্ফিংক্টারের মতো কাজ করে। এছাড়া খাদ্য ক্ষণ গ্রহণ ও পরিপাকে সহায়তা করে। ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ প্রয়োজনে যেকোন কোষে বৃপ্তস্তরিত হতে পারে। প্রন্থিকোষ মিউকাস ক্ষরণ করে খাদ্যবন্ধ গ্লাধ়করণ করে এবং এনজাইম ক্ষরণ করে খাদ্যের ধৃষ্টিকোষের পরিপাক ঘটায়। সংবেদী কোষ সিলেন্টেরণ থেকে মাঝু উদ্বীপনা গ্রহণ করে মাঝু কোষে প্রেরণ করে। মাঝু কোষ সংবেদী কোষের মাঝু উদ্বীপনা দেহের বিভিন্ন অংশে সরবরাহ করে।

**প্রশ্ন** ১৯ মৃদুলার শিক্ষক দেহের শীর্ষদেশে ৬-১০টি সূক্ষ্ম লম্বা কর্মিকদা বিশিষ্ট প্রাণির চিত্র দেখিয়ে বললেন, এ প্রাণিটি এগুলোর সাহায্যে কয়েক ধরনের চলন সম্পন্ন করে। /চ. লে. ২০১৬/

- ক. হাইপোস্টোম কী? ১  
খ. সিলেটেরন বলতে কী বোবায়? 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 সমূহ প্রাণ্তের মুখছিদ্র যুক্ত উচ্চ ও ছোট মোচাকৃতি অংশটি হলো হাইপোস্টোম।

**খ** *Hydra*-র দেহ প্রাচীরের ভেতরে আবস্থ লম্বা ও নলাকার গহ্বরটির নাম সিলেটেরণ। পরিপাক ও সংবহনে জড়িত থাকে বলে একে গ্যাস্ট্রোঅস্ট্রোলার গহ্বরও বলে। এর এক প্রাণ্তে মুখছিদ্র এবং অপর প্রাণ্তে পদতলে গিয়ে সমাপ্ত হয়।

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

উদ্বীপকে বর্ণিত কর্মিকাযুক্ত প্রাণীটি অর্থাৎ হাইড্রা লুপিং পদ্ধতিতে চলনের জন্য প্রথমে কর্মিকা উপরে করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। অতঃপর গমন পথের দিকে দেহকে যতটা স্তুর বিকিয়ে দেয় এবং কর্মিকা দ্বারা চলন তলকে স্পর্শ করে। এ সময় কর্মিকার পুটিন্যাস্ট নেমাটোসিস্ট তলকে আঁকড়ে ধরতে সাহায্য করে। এ পর্যায়ে *Hydra* পেশ আবরণী কোমের সংকোচন ছাড়া পদচাকতিকে টেনে কর্মিকার বা মুখের কাছে নিয়ে আসে। এভাবে একটি লুপ তৈরি হয়। এরপর আবরণ কর্মিকাগুলোকে তল হতে যুক্ত করে হাইড্রা সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এভাবে একই পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে *Hydra* ধীর গতিতে হামাগুড়ি বা লুপিং চলন সম্পন্ন করে এবং লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে।

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

হাইপোস্টোমের গোড়ায় চারদিকে দিয়ে ৬-১০টি লম্বা সূতার মতো সূর, লম্বা ও সংকোচনশীল কর্মিকা থাকে। কর্মিকার বহিঃপ্রাচীরে গুচ্ছাকারে নিডোসাইট নামের বিশেষ কোষ থাকে। হাইপোস্টোমের গোড়ায় অবস্থিত এই কর্মিকা সমূহের সহায়তায় হাইড্রা বিভিন্ন ধরনের চলন সম্পন্ন করে থাকে। যেমন— হামাগুড়ি ও ডিগবাজি। চলনে হাইড্রা হাইপোস্টোমকে চলন তলের কাছে এনে কর্মিকার সাহায্যে একে আঁকড়ে ধরে। ইটা চলনে দেহকে উল্লিখিত কর্মিকাগুলোকে পায়ের মতো ব্যবহার করা হয়। স্তৱার ধরনের চলনে কর্মিকার সাহায্যে পানি সঞ্চালন করে সূতার কেটে এগিয়ে যাওয়া হয়। আরেছন ও হেঁচড়ান ধরনের চলনে কর্মিকাকে কোন বস্তুকে 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 বৃক্ষাকার মুখছিদ্র রয়েছে তা খাদ্য গ্রহণ ও অপাচ্য খাদ্য ভাগ করনে ব্যবহৃত হয়। হাইড্রা কর্মিকা ও বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্টের সহায়তায় খাদ্য ধরে হাইপোস্টোমে অবস্থিত মুখছিদ্রের কাছে নিয়ে আসে এবং প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যটিকে গ্রহণ করে। মুখ ছিদ্রের চারপাশের গ্রন্থিকোষ নিঃস্তৃ 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।

**প্রশ্ন** ২০ শিক্ষক বুই মাছ ব্যবচ্ছেদ করার সময় কানকোর নিচে চিরুনির মত একটি গঠন দেখিয়ে বললেন, এটি দিয়ে মাছ শাসকার্য চালায়। পরবর্তীতে পেটের অংশে দেখালেন, সাদা রঙের লম্বাটে বালিশের মত একটি গঠন। /চ. লে. ২০১৮/

ক. মিথোজীবিতা কাকে বলে?

খ. সুপার পজিশন প্রতিবিষ্ট বলতে কী বোবায়?

গ. উদ্বীপকের মাছটির পেটের অংশে প্রাণী গঠনটির

প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শুসন অঙ্গে একটি বিশেষ ধরনের

সংবহনতন্ত্র  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্তকে  $\text{O}_2$  যুক্ত করে — উক্তি

বিশ্লেষণ করো।

১

২

৩

৪

### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** মৃদু বা বাপসা আলোতে পুঁজাক্ষি বিশিষ্ট প্রাণিদের পুঁজাক্ষিতে যে বিশেষ ধরণের প্রতিবিষ্ট গঠিত হয় তাই সুপার পজিশন প্রতিবিষ্ট। বাপসা আলোতে ক্লিস্টালাইন কোন ও র্যাবডেম অন্যুভূত থকায় লক্ষ্যবস্তু থেকে উল্লম্ব ও তীর্ত উভয় প্রকার আলো র্যাবডেমে বাপসা এ বিষ গঠন করে।

**গ** উদ্বীপকের মাছটির পেটের অংশে প্রাণী সাদা রঙের লম্বাটে বালিশের মত অঙ্গটি হচ্ছে বায়ুধলি বা পটকা। এটি রক্ত হতে শোষণ করা নানা ধরনের গ্যাস দ্বারা পূর্ণ থাকে। মাছের বায়ুধলির অনেক প্রয়োজনীয়তা রয়েছে। ভারসাম্য রক্ষকারী অঙ্গ হিসেবে বায়ুধলির প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। বায়ুধলির সাহায্যে আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করে মাছ যে কোনো গভীরতায় নিজেকে ভাসিয়ে রাখতে পারে। শ্রবণ অঙ্গ, শব্দ তৈরির অঙ্গ, সংবেদী অঙ্গ হিসেবে বায়ুধলি কাজ করে। বায়ুধলি অভিযোগ ও স্থানে সহায়তাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। অপ্রিজনের জাধার হিসেবেও বায়ুধলি ব্যবহৃত হয়।

**ঘ** উদ্বীপকে বুই মাছের শুসন অঙ্গের কথা উল্লেখ করা হয়েছে। বুই মাছের শুসন অঙ্গে রক্ত সংবহনতন্ত্র  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্তকে  $\text{O}_2$  যুক্ত করে। বুই মাছের ফুলকায় এক কাজ সম্পন্ন হয়। মাছের হৃৎপিণ্ড থেকে  $\text{CO}_2$  সম্পূর্ণ রক্ত প্রথমে ফুলকায় ধায়। ১ম হতে ৪৪ অস্তর্বাহী ফুলকা ধমনিগুলো  $\text{CO}_2$  সমূচ্ছ রক্ত ১ম হতে ৪৪ ফুলকায় নিয়ে ধায়। প্রতিটি অস্তর্বাহী ফুলকা ধমনি ফুলকা ল্যামেলায় প্রবেশ করে এবং কৈশিক জালিকায় পরিণত হয়। এর জালিকা হতে ফুলকা ল্যামেলার বিপরীত দিকে বহির্বাহী ফুলকা ধমনির সৃষ্টি করে। ফুলকায় অবস্থিত  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত  $\text{O}_2$  সমূচ্ছ পানির সংস্পর্শে এসে তা  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্তে পরিণত হয় এবং  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্ত বহির্বাহী ফুলকা ধমনির সাহায্যে ফুলকা থেকে দেহের দিকে অগ্রসর হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, বুই মাছের শুসন অঙ্গে অবস্থিত রক্ত সংবহনতন্ত্র  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্তকে  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্তে পরিণত করে।

**প্রশ্ন** ২১ প্রজিজগতে এমন একটি প্রাণী রয়েছে যার দেহে আক্রমণাত্মক কোষ বিদ্যমান। আবার এ প্রাণীটি পদতলকে মুক্ত করে দ্রুত অতিক্রম করে। /চ. লে. ২০১৭/

ক. হাইপোস্টোম কী?

খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোবায়?

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 প্রাণ্তে 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 সহাবস্থাপকে মিথোজীবিতা 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—

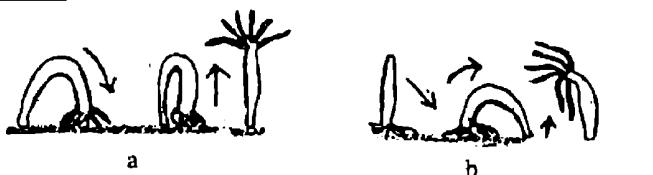
প্রতিটি নিডোসাইট হিস্তরী আবরণ দ্বারা আচ্ছত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুন্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সময়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকাটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনিটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কাঁটাগুলো বার্বিটেল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকাটি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উশুন্তি অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডোসিস। এটি ট্রিপারের 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।

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

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

অপরদিকে লম্বা দূরত্ব অভিক্রমের 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।

প্রমাণ ২৩



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

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**b** দুটি ভিন্ন প্রজাতির প্রাণী ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থান করলে যদি একে অন্যের উপকারের কারণ হয় তবে তাদের এবু 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।

**c** উদ্বীপকে উল্লিখিত 'b' চিহ্নিত চিত্রটি *Hydra* এর ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে। মানুষের ডিগবাজী দেয়ার মতো করেই *Hydra* চলন সম্পন্ন করে। এ পন্থতিতে *Hydra* শুরু দৃত এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণিটি 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 কর্ষিকার উপর ভর করিয়ে উল্টো দাঁড় করায়। পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পাদচাকতি চলনতল স্পর্শ করে। ফলে আরেকটি লুপ গঠিত হয়। প্রাণিটি বাঁকড়ে ধরে এবং এগুলোকে উপরের দিকে করে আবার সোজা হয়ে দাঁড়ায়। তখন পুরো দেহের ভর পাদচাকতির উপর থাকে। এ পন্থতি বার বার অনুসরণ করে *Hydra* দুট চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে একক প্রক্রিয়ায় দু'বার লুপ গঠিত হয় এবং দেহ একবার কর্ষিকা, অন্যবার পাদচাকতি নির্ভর করে ৯০° কোণে সোজা হয়। এভাবে *Hydra* ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে।

**d** হাইড্রার বিভিন্ন চলন পন্থতির মধ্যে একটি পন্থতি হলো ডিগবাজী চলন: এক্ষেত্রে মানুষের ডিগবাজী দেয়ার মতো করেই হাইড্রা চলন সম্পন্ন করে। চিত্র 'a' তে হামাগুড়ি চলন দেখানো হলেও চিত্র 'b' তে এবু প্রিগবাজী চলনের ধারাবাহিক চিত্র দেখানো হয়েছে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণীটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলনতলে স্থাপন করে। এ প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের প্রভায়তায় কর্ষিকাগুলো চলনতল আঁকড়ে ধরে রাখে। এতে একটি লুপ গঠিত হয়। এরপর হাইড্রা তার পাদচাকতি তল হতে মুক্ত করে ও ৯০° কোণে দেহকে কর্ষিকার ওপর ভর করিয়ে উল্টোভাবে 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 ওপর থাকে। এ পন্থতি বার বার অনুসরণ করে হাইড্রা দুট চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে একক প্রক্রিয়ায় দু'বার 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 দুট স্থানান্তরের জন্য উদ্বীপকে 'a' থেকে 'b' থেকে প্রয়ত্ন করে।

**e** 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 অনায়াসে বিচরণ করে। বর্তমানে নদী ও জলাশয়ের গভীরতা কমে যাওয়ার মাছটির বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র দ্রুমকির মুখে পড়েছে।

ই. বি. ২০১০/

- ক. লার্জ কী? ১  
খ. ভেনাস হার্ট 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 দ্রুমকির মুখে কেন— আলোচনা করো। ৪

### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. লার্জ হলো পতঙ্গের পরিম্মুটনের একটি দশা।  
খ. মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  মুক্ত রক্ত প্রবাহন থাকে।  $O_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হৃৎপিণ্ডে আসে না।

অধিকাংশ মাছে রক্ত-সংবহনের সময়ে  $O_2$  বিহীন রক্ত একবার হ্রৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকায় যায়, সেখানে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিয়য় ঘটিয়ে রক্ত  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সম্মুখ ও পশ্চাত্কার্ডিয়াল শিরাত্ত্বের মাধ্যমে  $O_2$  বিহীন রক্ত আবার হ্রৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হ্রৎপিণ্ডকে ডেনাস হাট বলে।

**গ** 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 পদ্মাবিশিষ্ট একটি থলি যা বুই মাছের দেহের ভেতরে পাকস্থলির নিচে ও মেরুদণ্ডের উপরে অবস্থান করে। এটি মাছের রক্ত হতে শোষণ 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 নাড়লে 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।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বুই মাছটি প্রাকৃতিক বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র হুমকির মুখে। মাছ আমাদের জাতীয় সম্পদ। অপরিকল্পিত পদক্ষেপ ও পরিবেশ দূষণের কারণে অতিভুত আমাদের এই মৎস্য সম্পদ হারিয়ে যেতে বেসেছে। বুই মাছ আমাদের দেশের বিভিন্ন নদ-নদীতে বাস করে থাকে। এসব নদীতে অপরিকল্পিতভাবে বাঁধ নির্মাণ, কলকারখনার বর্জন অপসারণ ইত্যাদি কারণে মাছের বাসস্থান ধ্রংস হচ্ছে। আমরা জানি ফসলের জমিতে অতিরিক্ত সার ও কৌটেনশক 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 কলকারখনা স্থাপনের জন্য মাছের আবাসস্থল ক্ষতিগ্রস্ত 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 চাষীরা 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 করতে হালদা নদীর পোনা। কিন্তু রাষ্ট্রের সুষ্ঠু পরিকল্পনা, সঠিক ব্যবস্থাপনা ও পদক্ষেপের অভাবে হালদা নদীর ঐতিহ্য আজ ধ্রংসপ্রায় বিশেষজ্ঞরা মনে করেন হালদা নদীর চারটি বাঁক কেটে ফেলা, অপরিকল্পিতভাবে মুইচেগেট নির্মাণ, মা মাছ নিধন, হালদা সংলগ্ন এলাকায় অনিয়ন্ত্রিতভাবে শিল্প কারখনা গড়ে উঠায় এ নদীতে মাছের প্রজনন কমে গেছে। তাই বুই জাতীয় মাছের প্রজনন ঠিক রাখার জন্য হালদা নদীসহ এবুপ অন্যান্য প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলো সংরক্ষণ করতে হবে।

**প্রশ্ন ২৪** পজাপাল নামধারী পতঙ্গটির দর্শন ইন্দ্রীয় 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।

১/১ লে ২০১৭/

ক. হাইপোগন্যাথাস মন্ত্রক কী?

১

খ. "যকৃতকে জৈব রসায়নাগার" বলা হয় কেন?

২

গ. উদ্বীপক অনুসারে শুধুমাত্র উল্লম্ব আলোক দ্বারা সৃষ্টি প্রতিবিষ্ট সচিত্র-ব্যাখ্যা করো।

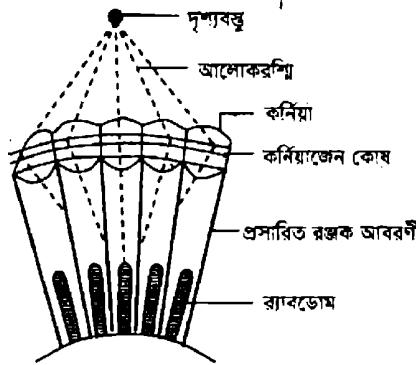
৩

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত শেষ বাক্যটির ঘটনাবলি চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো।

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

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

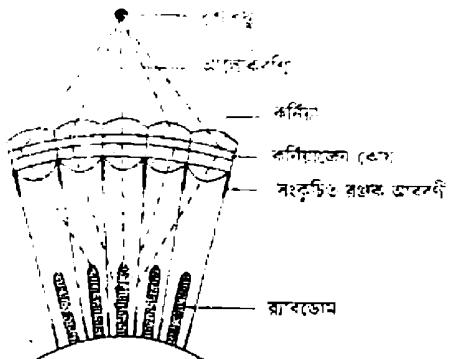
গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত পজগাল নামধারী পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। এটা উল্লম্ব আলোক দ্বারা অর্থাৎ উজ্জ্বল আলোতে পুঁজাকি দ্বারা অ্যাপোজিশন বা মোজাইক প্রতিবিষ্ট গঠন করে।



চিত্র: উজ্জ্বল আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ট

উজ্জ্বল আলোয় ঘাসফড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম যাদীনভাবে 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 উলম্বভাবে প্রতিফলিত রঞ্জিই গ্রহণ করতে পারে। তর্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শেষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ট অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য এর নাম মোজাইক প্রতিবিষ্ট।

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত পজগাল নামধারী পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। এটা মৃদু আলোতে দর্শন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে উল্লম্ব ও তীর্যক দুই ধরনের আলোক রশ্মিই ব্যবহার করে।



চিত্র: মৃদু আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ট

মৃদু আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ধর্মীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উল্লম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবডোমে পৌছালেও, তর্যক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবডোমে 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 প্রতিবিষ্টগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অঙ্গস্তুপ প্রতিবিষ্ট হয়।

**প্রমাণ** ▶ ২৫ রাজু মিঠা পানিতে বসবাসকারী একটি প্রাণী সম্পর্কে জানল যার গ্রীক পুরানে বর্ণিত প্রাণীর মত পুনরুৎপত্তি ক্ষমতা রয়েছে। সে আরও জানল এসব প্রাণীদেহে বিশেষ কোষ রয়েছে যা খাদ্য গ্রহণ, আত্মরক্ষা ও চলনে সহায়তা করে।

/ব. লে. ২০১৭/

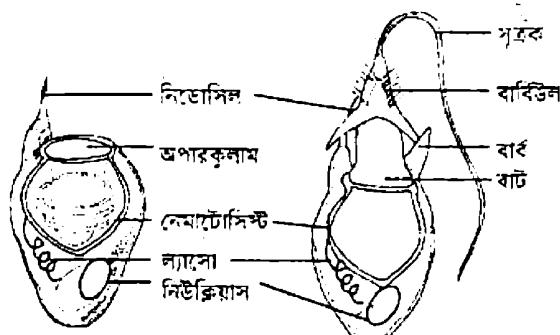
- ক. পরিপাক কী? ১
- খ. BMI বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে বর্ণিত প্রাণীটির বিশেষ কোষের গঠন সচিত্র বর্ণনা দাও। ৩
- ঘ. উদ্বীপকের কোষটি নানামূল্যী কাজে সহায় করে— মুক্তি দেখাও। ৪

#### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পরিপাক হলো একটি শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে পোষিকনালির ডেতের গৃহীত জটিল, অভ্যর্থীয়, অশোষ্যীয় খাদ্য উপাদানসমূহ নিনিটি 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 চরিত্র 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 দ্বিতীয় আবরণ দ্বারা আবৃত। স্বর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রকযুক্ত খনেটি নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আমিষ ও ফেনেলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাপা সূত্রকটি থলের সবু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ডেতের 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 কাঁটাটি নিডেসিল। এটি ত্রিগুরের মত কাজ করার ফলে পাঁচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্রাচানো সূত্র থাকে।

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

হাইড্রার খাদ্য গ্রহণের প্রধানতম অঙ্গ হলো কর্ষিকা ও নিডেসাইটের নেমাটোসিস্টসমূহ। ক্ষুধার্ত হাইড্রা পানিতে মুক্তভাবে ডেসে থাকার সময় শিকারের সম্মানে কর্ষিকা প্রসারিত করে রাখে। কোনো শিকার কর্ষিকার কাছে আসতেই কর্ষিকা পেনিট্রান্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রটি শিকারের গায়ে বিস্থ করে। তারপর হিপনোটক্সিন বিষাক্ত শিকারের গায়ে প্রবেশ করিয়ে তাকে অসাড় করে ফেলে। এ সময় ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট

শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং প্লটিন্যাট নেমাটোসিস্টের কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে একে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ অবস্থায় শিকারকে মূখের কাছে নিয়ে আসে ও প্রসারিত মুখছিন্নি খাদ্য গ্রহণ করে। এছাড়া নেমাটোসিস্ট এর সাহায্যে হাইড্রা হামাগুড়ি ও ডিগবংজী পদ্ধতিতে চলন সম্পন্ন করে। কর্ষিকার প্লটিন্যাট 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 আত্মরক্ষার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**প্রমাণ** ▶ ২৬ সন্ধ্যায় রবিউল তার পড়ার টেবিলে একটি পতঙ্গ দেখতে পায় যা সন্ধিযুক্ত পায়ের সাহায্যে লাফ দিতে পারে এবং তানার সাহায্যে উড়তেও পারে।

/ব. লে. ২০১৬/

- 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 রক্ত সংবহনতন্ত্রের পার্থক্য— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হিমোসিল হলো আর্থেপোডা 'পর্বের প্রাণীদেহের পেরিটেনিয়াল আবরণী বিহীন এক ধরনের অপ্রকৃত দেহ গহ্বর 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 viridissima* নামক সবুজ হাইড্রা ও *Zootharella* নামক শৈবাল মিথোজীবিতার মাধ্যমে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়।

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

কর্ণিয়া : বড়জোকৃতির উত্তল কিউটিকুল নির্মিত স্বচ্ছ আবরণীটি হলো কর্ণিয়া বা লেস।

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

ক্রিস্টালাইন কোন কোষ : কর্ণিয়াজেন 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।

রেটিনুলা : এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট আটটি দভাকৃতির দর্শনকোষ নিয়ে গঠিত।

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

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

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

দর্শন স্বায়ত্ত্ব : প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নপ্রান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্বায়ত্ত্ব 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।

পতঙ্গা (ঘাসফড়িং) এবং আমাদের (মানুষ) রক্ত সংবহনতন্ত্রের গঠন বিপ্লবণ করলে দেখা যায়। ঘাসফড়িং এর মুক্ত সংবহনতন্ত্রে হৃৎযন্ত্র থেকে নালিকা পথে রক্ত বের হয়ে উন্মুক্ত দেহগহ্বারে প্রবেশ করে এবং দেহ গহ্বার থেকে পুনরায় নালিকা পথে হৃৎযন্ত্রে ফিরে আসে। অন্যদিকে আমাদের বন্ধ সংবহনতন্ত্রে রক্ত সর্বদাই রক্তবাহিকা ও হৃৎযন্ত্রের মাধ্যমে সম্পূর্ণ আবদ্ধ 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 দেহগহ্বারে 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, হিমেসিল ও হৃৎযন্ত্র নিয়ে গঠিত এবং মানুষের রক্তসংবহনতন্ত্র রক্ত, ধৰ্মনি, শিরা, কৈশিক নালিকা ও ক্ষৃৎপিণ্ড নিয়ে গঠিত।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় অনুমতি ঘাসফড়িং এর রক্ষসংবহন অপেক্ষা আমাদের রক্ষসংবহন অনেক বেশি উন্নত ধরনের।

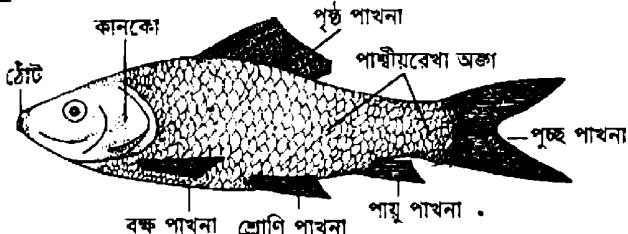
**প্রশ্ন ▶ ২৭** শারমীনের বাবা পুকুর থেকে একটি বুই মাছ ধরার পর সে লক্ষ করল, পানি থেকে তোলার পর মাছটি লাফালাফি করতে লাগল এবং কানাকার নিচে লাল রঙের চিরুনীর মত কিন্তু দেখতে পেল, কিছুক্ষণ পর মাছটি মারা গেল। বিষয়টি সে বুঝতে পারলনা যে, মাছটি কিছুক্ষণ পূর্বেই বেচেছিল কিন্তু সেটি কেন ডাজায় তোলার পর মারা গেল।

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

ବିଲ୍ ୧୦୫୮

୨୧ ନଂ ପତ୍ରକାଳୀନ ଉଚ୍ଛବୀ

- ক** রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম হলো— *Labeo rohita*.  
**খ** রুই মাছের বাস্তিক গঠনের চিহ্নিত চিত্র নিচে অঙ্কন করা হলো—



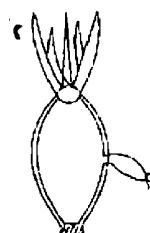
চিত্র বুটি শাস্ত্রের বাদ্যালয় বৈশিষ্ট্য

ନୁ ଉଦ୍‌ଦୀପକେ ଉତ୍ସିଥିତ ଚିରୁନିର ନ୍ୟାୟ ଅଙ୍ଗଠି ହଲେ ବୁଝ ମାଛେର ଫୁଲକା ।  
ବୁଝ ମାଛ ଫୁଲକାର ସାହାଯ୍ୟ ଷ୍ଟେନକାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରେ । ବୁଝ ମାଛେର ଫୁଲକା  
ହଲେ ବ୍ରାଜକ ପ୍ରକୃତିର । ପ୍ରତିଟି ଫୁଲକା ଦୂ'ସାରି ଗିଲ ଫିଲାମେନ୍ଟ ବା ଗିଲ  
ଲ୍ୟାମେଲା ଧାରଣ କରେ । ଏକ ସାରି ଇନ୍ଟାରବ୍ରାଜିକ୍ୟାଲ ସେନ୍ଟାମେର ସମ୍ମୁଖ ପ୍ରାଣ୍ୟ  
ଏବଂ ଅପର ସାରି ଇନ୍ଟାରବ୍ରାଜିକ୍ୟାଲ ସେନ୍ଟାମେର ପଞ୍ଚାଂ ପ୍ରାଣ୍ୟ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାକେ ।  
ପ୍ରତ୍ୟେକ ସାରି ଫିଲାମେନ୍ଟ ମିଳେ ଗଠିତ ହୁଯ ହେମିବ୍ରାଜକ । ଦୁଟି ହେମିବ୍ରାଜକର  
ମାଝେ ଅବଶ୍ୟକ ଇନ୍ଟାରବ୍ରାଜିକ୍ୟାଲ ସେନ୍ଟାମ ଥିବ ହୋଟ । ବ୍ରାଜିକ୍ୟାଲ ଆଚ  
ଥେକେ ବହିଗତ ଗିଲରଣ୍ଣ ଦୁଡାଗେ ବିଭିନ୍ନ ହେଯ ଦୁଟି ହେମିବ୍ରାଜକ ଧାରଣ କରେ ।  
ପ୍ରତିଟି ଫୁଲକା ଫିଲାମେନ୍ଟ ଛୋଟ ଛୋଟ ଆଡ଼ାବି ଭାବେ ସାଜାନୋ ପାତ ବା  
ଲ୍ୟାମେଲା ବହନ କରେ । ଏ ଲ୍ୟାମେଲାଗୁମୋ ପାତ୍ତ୍ତୁ ରକ୍ତେର କୈଶିକଜାଲିକାସହ  
ଏପିଥେଲିଯାମ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଥାକେ । ପ୍ରତିଟି ଲ୍ୟାମେଲାର ଏକ ପାଶ ଅତ୍ରବାହୀ  
ଏବଂ ଅପରପାଶ ବହିବାହୀ ରତ୍ନାଲିକାଯ ବିନ୍ଦୁ ଥାକେ ।

৪ ডাক্তার প্রাণীদের ঘসনতন্ত্রের সাথে বই মাছের ঘসনতন্ত্রে  
বৈশিষ্ট্যগত বেশ কিছি পার্থক্য দেখা যায়। বই মাছের ঘসনতন্ত্র ফলকা-

বায়ুথলি ও ব্রাঞ্জিকওষ্টেগাল পর্দা নিয়ে গঠিত। এ মাছের দেহের সামনের অংশে দুপাশে ফুলকা প্রকোষ্ঠে চারটি করে মোট চার জোড়া ফুলকা রয়েছে। খাচ পানিতে বসবাস করায় ফুলকা দ্বারা পানি হতে  $O_2$  প্রহণ করে শ্বসন কাজ চালায়। দুটি ফুলকার মাঝের গলবিলীয়ে প্রাচীরতি অস্থি নিশ্চিত যা ফুলকা আর্ট নামে পরিচিত। ফুলকা আর্টের ভেতরের দিকে কয়েকটি ভাঁজবিশিষ্ট ফুলকা দণ্ডিকা থাকে যা পানির সাথে আসা খাদ্য কণাকে ফুলকা প্রকোষ্ঠে ঢুকতে বাধা দেয়। বুই মাছের বায়ুথলি শ্বসন কার্যে অনেক ক্ষেত্রে সাহায্য করে। বায়ুথলিতে অবস্থিত রিটি-মেরাবাইল এর মাধ্যমে এটি গ্যাস থেকে প্রয়োজন অনুসারে  $O_2$  ব্যাপন প্রক্রিয়া শেষণ পূর্বক শ্বসনের জন্য কাজ করে। এ মাছের কানকুয়ার নিচে কৈশিকজালিকা সমৃদ্ধ পাতলা পর্দা থাকে। ফুলকা প্রকোষ্ঠে অবস্থিত পানি থেকে বা শ্বসনের জন্য যে পানি মোতের সৃষ্টি হয় তা থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়া  $O_2$  উঙ্গ কৈশিকজালিকায় প্রবেশ করে। ফলে এ পর্দা কিছুটা শ্বসনে সাহায্য করে। অপরদিকে, বহিঃনাসারন্তু, নাসাগুরুর, নাসাগলবিল, স্বরযন্ত্র, শ্বাসনালি, ক্রোমানালি এবং ফুসফুসের সমন্বয়ে ডাঙার প্রাণীদের শ্বসনতন্ত্র গঠিত হয়। এ তন্ত্রের মাধ্যমে পরিবেশের অক্সিজেন দেহে প্রবেশ করে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড অপসারিত হয়। মানুষের নাসিকার সামনে অবস্থিত পাশাপাশি একজোড়া ছিদ্র হলো বহিঃনাসারন্তু। এর মধ্য দিয়ে বায়ু দেহের ভেতরে প্রবেশ করে নাসাগুরুরের মাধ্যমে ভাগত প্রথাস বায়ুকে সিক্ত করতে সক্ষম করে। নাসাগলবিল খাদ্যানালি ও শ্বাসনালির একটি অভিন্ন অংশ হিসেবে কাজ করে। স্বরযন্ত্র মুখবিবরে একটি প্লিটিস ছিদ্র দিয়ে উন্মুক্ত থাকে। এই ছিদ্র দিয়ে মুখবিবর ও স্বরযন্ত্রের মধ্যে শ্বাস বায়ুর আদান-প্রদান হয়। স্বরযন্ত্রের শেষভাগ গ্রীবার মধ্যে দিয়ে বক্ষগুরুর পর্ণস্তু প্রসারিত হয়ে শ্বাসনালি গঠন করে। এ নালি দিয়ে বায়ু দেহের ভেতরে প্রবেশ করে ও দেহ থেকে বের হয়। মানুষের বক্ষগুরুরের দুটিকে দুটি ফুসফুস অবস্থান করে। এটি রক্ত সংবহনতন্ত্র ও পরিবেশের মধ্যে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইডের গ্যাসীয় বিনিয়য় সাধন করে। অতএব, উপরোক্ত আলোচনা হতে বলা যায় যে, বুই মাছের শ্বসনতন্ত্রের সাথে ডাঙার প্রাণীদের শ্বসনতন্ত্রের বৈশিষ্ট্যগত পর্যবেক্ষণ বিদ্যমান।

ପ୍ରକାଶକ



১৮৭

- |    |  |   |
|----|--|---|
| ক. | ওমাটিভিয়াম কী?  | ১ |
| খ. | ডিপ্লোরান্টিক প্রাণী বলতে কী বোধায়?                                       | ২ |
| গ. | চিত্রের প্রণীটির খাদ্য প্রহর ও আঘারকায় ব্যবহৃত কোষটি<br>সম্পর্কে লেখো।    | ৩ |
| ঘ. | চিত্রে প্রদর্শিত প্রাণীটিকে বহুমাথাবিশিষ্ট দানব বলা ইয় —<br>বিশ্বেষণ করো। | ৪ |

୨୮ ନଂ ପ୍ରଦୀପ ଉତ୍ତର

- ক** ওমাটিভিয়াম হলো পুঞ্জাক্ষি বা যৌগিক চক্ষুর দর্শন একক।  
**খ** ডিপোলার্সিক অর্থ হলো ছিস্ত্রী। যেসব প্রাণীর ভূণে এক্ষেত্রার্থ ও এক্ষেত্রার্থ নামক দুটি স্তর বিদ্যমান থাকে তারা হলো ছিস্ত্রী প্রাণী। Cnidaria পর্যবেক্ষণ প্রাণীরা ছিস্ত্রী।

গ. চিত্রের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর খাদ্য গ্রহণ ও আত্মরক্ষায় নিডেওয়াস্ট বা নিডেওয়াইট কোষ ব্যবহৃত হয়। হাইড্রার বশিংভুকের সর্বত্র লাতিম আকৃতির বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন যে কোষগুলো দেখা যায় তা নিডেওয়াইট কোষ। কর্ণিকা বৃত্তীত এরা এককভাবে থাকে। কর্ণিকায়

বিদামান গুচ্ছাকার নিডোসাইট কোষ ব্যাটারী নামে পরিচিত। একটি আদর্শ নিডোসাইট কোষ দিস্ত্রী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দূর্টির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ পছর ও সূত্রক্যুন্ত খলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। পছরটি আধিম ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিধাত্ব তরল হিপনোটেজিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। সম্মা সবু ফাঁপা সূত্রক্যুটি খলের সবু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রক্যুটির গোড়ায় তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কঁটা থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্যুটি খলের ভেতর ঢুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক্যুটি ও খলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাটাটি হলো নিডোসিল। এটি ট্রিপারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্যুটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

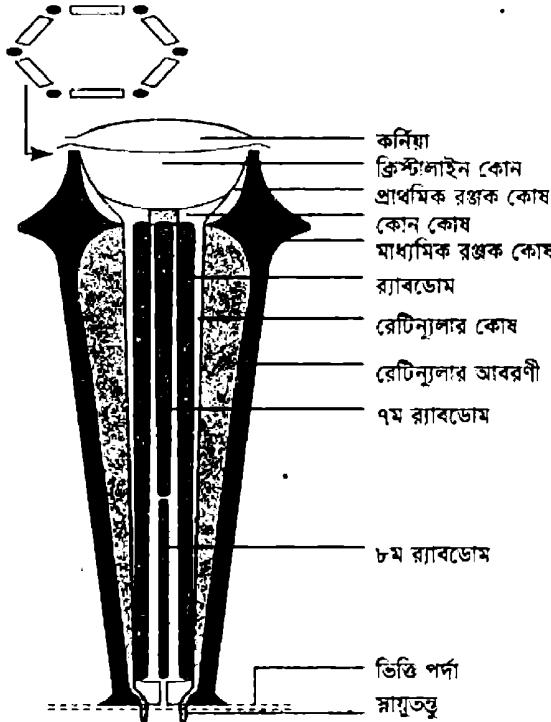
**৩** চিত্রের প্রদর্শিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। *Hydra*-র দেহের কোনো অংশ অথবা কৰ্ষিকা বিনষ্ট হলে ইন্টারস্টিশিয়াল কোষগুলো পরিবর্তিত হয়ে দ্রুত এসব অংশ পুনৰ্গঠন করে।

জীবিত একটি *Hydra*-কে আড়াআড়িভাবে দুই বা ততোধিক ভাগে ভাগ করলে প্রত্যেক টুকরা থেকে একটি নতুন *Hydra* সৃষ্টি হতে দেখা যায়। নতুন *Hydra* গুলো যাত্র *Hydra* অপেক্ষা আকারে ছোট হয়। একেকটি টুকরা যদি ০.০০৪ মি.মি. ব্যাসেরও হয় এবং যদি এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস অঙ্গুল থাকে তা হলেও একটি পূর্ণাঙ্গ সদস্য পুনর্গঠিত হতে দেখা যায়। *Hydra*-র দেহে মৌখিক থেকে বিমৌখিক প্রান্তে একটি খন্ড ধরনের মেরুত্ব রয়েছে। তাই দেখা যায় যে, মৌখিক প্রান্তের একটি খন্ড আরেক মৌখিক প্রান্তই সৃষ্টি করে। তাছাড়া, মৌখিক প্রান্তের টুকরা অপেক্ষা বিমৌখিক প্রান্তের টুকরার ম্লৰ্পুর পুনৰ্গঠন প্রক্রিয়াও মেরুত্ব ধারণের প্রমাণ প্রদর্শন করে। কোনো উপায়ে যদি *Hydra*-র অন্তর্দেশ বের করা যায় এবং বিহুর্দেশ ভেতরে ঢুকিয়ে দেয়া যায় তাতেও অসুবিধা হয় না। এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের কোষগুলো তখন মেসোপ্লিয়ার ভেতর দিয়ে নিজ অবস্থানে পরিযাত্ব করে। *Hydra*-র এ ধরনের স্বভাবের জন্য বৃপ্তকথার বহুমাথাৰিশিষ্ট দানব হাইজ্রা এর নামানুসারেই এর নামকরণ করা হয়েছে।

**প্রশ্ন** **১৯** ফারহিন, জীববিজ্ঞানের ছাত্র, পরীক্ষাগারে ঘাসফড়িং পর্যবেক্ষণ করছিল। সে এক জোড়া জটিল চোখ লক্ষ করলো, যা অসংখ্য সরল চেখ, ওমাটিডিয়াম দিয়ে গঠিত। ইহা দুটি ডিন ধরনের বিষ তৈরি করে। সে দেখলো যে, একটি বিষ স্পষ্ট এবং অপরটি অস্পষ্ট হয় আলোর উপর নির্ভর করে। /সমনসিংহ গলস ক্যাটে ক্লেব/  
ক. বায়ুথলি কী? ১  
খ. ডেনোস 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

- ১** বায়ুথলি হলো মাছের পৌত্রিকমালি এবং বৃক্ষের মাঝে অবস্থিত পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট থলি আকৃতির গঠন।  
**২** ভেনাস হার্ট বলতে শুধু  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপেণ্ডকে বোঝায়। সাধারণত মাছের এই ধরনের হার্ট রয়েছে। এই হার্ট সাধারণত তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। যথা- সাইনাস ভেনোসাস, অলিন্দ ও নিলয়।  
**৩** উদ্ধীপকে উল্লিখিত ফারহিনের পর্যবেক্ষণকৃত ওমাটিডিয়াম হলো ঘাসফড়িং এর দর্শন একক। নিম্নে এর চিত্রসহ গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—



চিত্র: ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের পর্যবেক্ষণ

প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অংশগুলো নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো—  
কনিয়া হলো ষড়ভুজাকৃতির উত্তল কিউটিক্ল নির্মিত আবরণ। প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কনিয়ার নিচে একজোড় কর্নিয়াজেন কোষ থাকে। কর্নিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি ও ব্রাকারে পরম্পরের সাথে সংযুক্ত কোষ গুলোই হলো ক্রিস্টালাইন কোন কোষ। এটি ক্রিস্টালাইন কোন কোষ দ্বারা পরিবেশিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন। র্যাবড়োম হলো রেটিন্যুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দন্ডাকার গঠন। চূড়াত রঞ্জক কোষ/রেটিন্যুলার আবরণী কোষ হলো আইরিশ আবরণী পর্দার প্রসংগত অংশ বিশেষ যা ওমাটিডিয়াম পুলোকে পৃথক করে রাখে। ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছাকারে একটি ভিত্তি পর্দার উপরে অবস্থান করে। প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিচ প্রান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে এক গুচ্ছ দর্শন ক্ষয়ত্ব হয়।

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

ঘাসফড়িং এর দর্শন একক হলো ওমাটিডিয়াম, মৃদু আলোতে ওমাটিডিয়ামের রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিকার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোন আবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামের কর্নিকা ভেতর প্রবেশ করে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিষ্প সৃষ্টি করে। ফলে একটি ওমাটিডিয়ামে দুটি প্রতিবিষ্প তৈরি হয়। বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্পগুলো একে অপরের উপর আপত্তি হয়ে সম্পূর্ণ বস্তুর অস্পষ্ট প্রতিবিষ্প তৈরি হয়।

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

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



(বাজেলাস ক্যাডেট কলেজ)

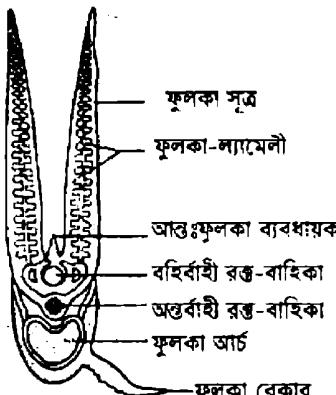
- ক. বৃপ্তির কী? ১  
 খ. মোজাইক প্রতিবিষ্ফ বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. চিহ্নিত চিত্রসহ 'A' এর এককের বর্ণনা দাও। ৩  
 ঘ. "B মাছের হাইড্রোস্ট্যাটিক অঙ্গ"-বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** পতঙ্গের ভূগ কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশ্ম প্রাপ্ত হলে যে ভূগোত্তর পরিষ্কৃতন হয় তাই বৃপ্তির।

**খ.** উজ্জ্বল আলোর ঘাসফড়িং এর প্রতিটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কণিয়া থেকে আগত সম্ভাবনে প্রতিফলিত রশ্মি গ্রহণ করতে পারে। তির্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদাৰ্থে শোষিত হয়ে যায়। এ অবস্থায় একটি মন্ত্র ওমাটিডিয়ামের প্রতিবিষ্ফ অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। একেই মোজাইক প্রতিবিষ্ফ বলে।

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

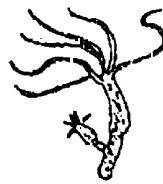


চিত্র : মাছের ফুলকা

মাছের চার জোড়া ফুলকার প্রত্যেকটি ফুলকা দেখতে শূভ্র মতো এবং একেকটি হলোড্রাঙ্ক (পূর্ণফুলকা), কারণ প্রত্যেক ফুলকা দুটি সদৃশ অর্ধাংশ নিয়ে গঠিত। প্রত্যেক অর্ধাংশ বলে হেমিৰাঙ্ক। প্রত্যেক হেমিৰাঙ্ক একসারি করে ফুলকা সূত বা ফুলকা ল্যামেলা বহন করে। এগুলো গোড়ায় যুক্ত ও শীর্ষে মুক্ত। প্রতিটি সূত এপিফেলিয়ামে আবৃত অসংখ্য অনুপ্রস্থ প্লেট বহন করে। এপিফেলিয়াম রঞ্জ জালিকা সমৃদ্ধ। প্রত্যেক ফুলকা একেকটি অস্থিময় ফুলকা আর্ট-এ অবলম্বিত থাকে।

**ঘ.** উদ্বীপকের B হলো বুই মাছে বায়ুথলি বা পটক। বায়ুথলি নিউমেটিক নালি দ্বারা অন্ননালির সাথে যুক্ত থাকে। আবার ওয়েবেরিয়ান অসিলক নামক ক্ষুদ্র একগুচ্ছ অস্থি দ্বারা এটি অস্তঃকর্ণের সাথে সংযুক্ত। বায়ুথলি প্রধানত মাছের হাইড্রোস্ট্যাটিক বা তারসাম্য রক্ষকারী অঙ্গ। পানি হতে মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব অনেক বেশি, তাই মাছ পানিতে ভেসে থাকার কথা নয়। কিন্তু মাছ বায়ুথলিকে প্রয়োজনীয় পরিমাণ বাতাস ডর্তি 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 গ্যাসের পরিবর্তিত চাপ ওয়েবেরিয়ান অস্থির মাধ্যমে অস্তঃকর্ণের পেরিলিফে পরিবর্তিত হওয়ায় মাছ সহজেই ভারসাম্য বজায় রাখতে সক্ষম হয়।

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



(বাজেলাস ক্যাডেট কলেজ)

- ক. মেনোপিয়া কী? ১  
 খ. সিম্বোয়েলিস বলতে কী বুঝায়? ২  
 গ. উদ্বীপকের প্রাণীর শিকার ধরা, চলন ও প্রতিরক্ষায় ব্যবহৃত কোষীয় অঙ্গগুরু গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. কীভাবে উদ্বীপকের প্রাণীটি স্থান পরিবর্তন করে? - বিশ্লেষণ কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** হিস্টরী নিডারিয়া পার্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস কোষস্তুরের মাঝে অবস্থিত অকোষীয় জেলির ন্যায় পদার্থই হলো মেনোপিয়া।

**খ.** যখন দুটো ডিম প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে প্রস্তরের কাছ থেকে উপরুক্ত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে সিম্বোয়েলিস বলে। যেমন: হাইড্রা ও শৈবাল এর সহাবস্থানের ফলে উভয় উপরুক্ত হয়। এই প্রাণী দুটোকে সিম্বোয়েলিস বলে।

**গ.** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর খাদ্য গ্রহণ, চলন ও আবরকায় নিডোড্রাস্ট বা নিডোসাইট কোষ ব্যবহৃত হয়। হাইড্রার বহিঃভূক্তের সর্বত্র লাটিম আকৃতির বিশেষ বিশিষ্ট্যসম্পন্ন যে কেমগুলো দেখা যায় তা নিডোসাইট কোষ। নিম্নে এই কোষের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো-

একটি আদর্শ নিডোসাইট কোষ হিস্টরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝবানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গগুরু উপস্থিত থাকে; কোষের অভ্যন্তরস্থ গুরুর ও সূত্রক্ষুর থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গুরুরটি আমিষ ও ফেনেলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত ত্বরণ হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রক্ষুর থলেটি হলো সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রক্ষের গোড়ায় তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাটা থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্ষুর থলেটি ভেতর ঢুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক্ষ ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম, উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্লেট শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁচাটি হলো নেমাটোসিল। এটি ট্রিগ্লাভের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্ষটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের অসংখ্য ল্যাম্বো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ.** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো *Hydra*। প্রাণীটি স্থান পরিবর্তনের জন্য নির্দিষ্ট কোনো চলন অঙ্গ নেই। দেহের সংকোচন-প্রসারণশীল পেশিত থাকে ও নেমাটোসিস্ট এর মাধ্যমে চলন সম্পন্ন করে। চলনে সংবেদনী কোষ সাড়া প্রদানে অংশ নেয়।

*Hydra* নেমাটোসিস্টের সাহায্যে লুপ তৈরি করে হামাগুড়ি দিয়ে ধীরে ধীরে স্থান পরিবর্তন করে। এক্ষেত্রে প্লিট্যাস্ট জাতীয় নেমাটোসিস্ট ভূমিকা পালন করে। *Hydra* শরীরের বাকিয়ে তার কর্মিকার সাহায্যে ভূমিতল আকড়ে ধরে এবং এর পদতলকে এগিয়ে এনে স্থান পরিবর্তন করে আবার দ্রুত চলনে একই পদ্ধতিতে ডিপবাজি দিয়ে স্থান পরিবর্তন করে। এছাড়া অ্যামিবায়েড চলনের মাধ্যমে স্থান পরিবর্তন করে। পানিতে থাকা অবস্থায় প্রাণীটি বুদ্বুদ সৃষ্টি করে ভেসে ভেসে কর্মিকার সাহায্যে সাঁতরে সাঁতরে চলাচল করে। এছাড়া দেহের সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে, কাছাকাছি কেনো বস্তুকে আঁকড়ে ধরে হেচড়ে হেচড়েও স্থান পরিবর্তন করে। আবার কর্মিকার উপর ভর দিয়ে পায়ের মতো ব্যবহার করে উল্লেভাবে হেটে স্থান পরিবর্তন করে। এভাবে বিভিন্ন প্রক্রিয়া অবলম্বন করে *Hydra* চলাচল করে থাকে এবং শিকার ধরার পাশাপাশি আবরকায় কাজ করে থাকে।



/গবন ক্যাডেট কলেজ/

- ক. মেটাফরফোসিস কী? ১  
 খ. ট্যাগমাটাইজেশন বলতে কী বোধায়? ২  
 গ. উদ্বীপকের প্রাণীর মুখোপাত্তের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করে। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটি কিভাবে উজ্জ্বল এবং মৃদু আলোতে দেখতে পায়?- বিশ্লেষণ কর। ৪

## ৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** পতঙ্গের ভূগ বখন কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্ত হয় তখন এ ধরনের ভূগোত্তর পরিম্ফুটনকেই মেটাফরফোসিস বলে।

**খ.** প্রাণীদেহের বিভিন্ন অভিত 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.** উদ্বীপকের উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এর মুখোপাত্তের চিহ্নিত চিত্র নিম্নে দেখা হলো-

২৫(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

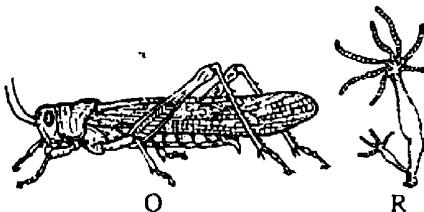
**ঘ.** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এই প্রাণীটি উজ্জ্বল আলোতে আপোজিশন এবং মৃদু আলোতে সুপারপজিশন প্রতিবিষ্ঠ গঠন করে বস্তকে অবলোকন করে।

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। উল্লম্ব আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ডেডের প্রবেশ করে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিষ্ঠ সৃষ্টি করে। পাশ্চাপাশি, পাশের ওমাটিডিয়ামে আবৃত রশ্মি ও তর্যকভাবে র্যাবড়োমে পৌছে প্রতিবিষ্ঠ সৃষ্টি। ফলে একটি ওমাটিডিয়ামে দুটি প্রতিবিষ্ঠ তৈরি হয়। বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ঘগুলো একে অপরের উপর আপত্তি হয়ে সম্পূর্ণ বস্তুর অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ঘ 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 উল্লম্ব আলোকরশ্মি কণিকা দিয়ে প্রবেশ করে র্যাবড়োমে প্রতিবিষ্ঘ তৈরি কের। তর্যক রশ্মি আপত্তি হতে পারে না। এক্ষেত্রে বস্তুর স্পষ্ট প্রতিবিষ্ঘ তৈরি করে।

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

## প্রশ্ন ▶ ৩৩



/বংগুর ক্যাডেট কলেজ/

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

## ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** বুই মাছের বায়ুথলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠ যে সরুনল দ্বারা অন্ননালির সাথে যুক্ত থাকে তাই নিউমেটিক নালি (Pneumatic duct)

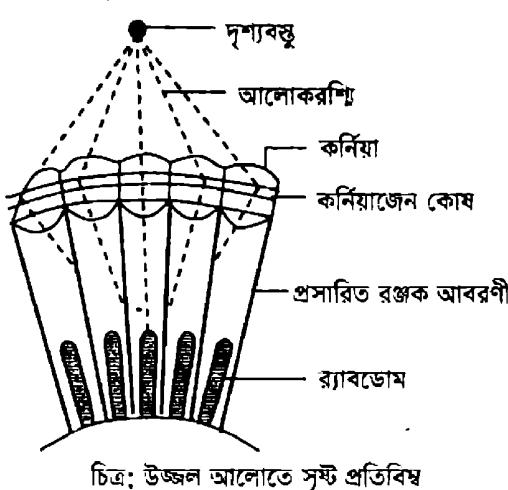
**খ.** বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে ডেনাস হাট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে। কারণ এ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয়।

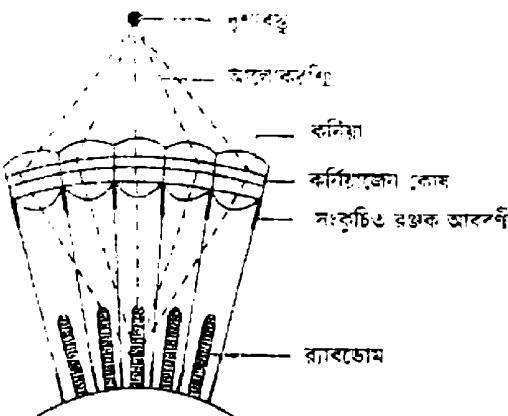
**গ.** উদ্বীপকের চিত্রে R হলো Hydra. হাইড্রার কোনো নির্দিষ্ট চেলন অঙ্গ না থাকায় সমগ্র চেলন প্রক্রিয়াটি বিভিন্নভাবে দেহের সংকোচন প্রসরণশীল পেশিত্ব ও নেমাটোসিস্টের সাহায্য সম্পর্ক হয়। হাইড্রা-য় নিম্ন বিনিয়োগ্য চেলন দেখা যায়:

- i. **লুপিং:** এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা গতি পথের দিকে দেহকে প্রসারিত করে ও বাঁকিয়ে মৌলিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্ষিকার প্রতিনিয়ন্ত নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঢ়ায়।
- ii. **স্মারসম্প্রস্তি:** এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা লুপিং এর মতো দেহকে বাঁকিয়ে চেলন তলকে কর্ষিকার সাহায্যে স্পর্শ করে। তবে এরপর এটি পদতলকে বিষ্যুক্ত করে কর্ষিকার উপর ভর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয়। এরপর পুনরাবৃত্ত দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। পরে কর্ষিকা মুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়।
- iii. **গ্লাইডিং:** পদতলের বহিঃত্রুকীয় কোষ থেকে পিচিল রস ক্রয়ণ করে এবং কোষীয় ক্ষণপদের সাহায্যে আ্যামিব্যুড চেলন সম্পর্ক করে। এ চেলনের অপর নাম গ্লাইডিং।
- iv. **ভাসা:** পদতলের বহিঃত্রুকীয় কোষ থেকে গ্যাসীয় বুদবুদ সৃষ্টি করে হাইড্রা নিম্নমূর্চ্ছা হয়ে ভাসতে পারে।
- v. **সাঁতার:** হাইড্রার কর্ষিকার সাহায্যে মুক্তভাবে সাঁতার কাটতে পারে।
- vi. **হেঁচড়ান:** কর্ষিকার সাহায্যে কোন বস্তুকে আঁকড়ে ধরে হাইড্রা হেঁচড়িয়ে চেলনে পারে।
- vii. **হাটা:** হাইড্রা উল্টা হয়ে কর্ষিকাকে পায়ের মতো ব্যবহার করে হাটতে পারে।
- viii. **দেহের সংকোচন প্রসারণ:** এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা মুক্ত দেহের পেশি আবরণী টিস্যুর সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে দেহকে ক্রমান্বয়ে থাটোও লম্বা করে এবং চেলন সম্পর্ক করে।

**ঘ.** উদ্বীপকে Q চিত্রের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং পুঁজাক্ষির ওমাটিডিয়াম-নামক দর্শন একক সমূহের দ্বারা দেখার কাজ সম্পর্ক করে।

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





চিত্র: ঘৃন্ত আলোকে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফে

এ প্রতিক্রিয়ায় রেটিনালসিস্টের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকবরশ্যা একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও ত্রিক আলোকবরশ্যা একটি ওমাটিডিয়ামের স্ক্রিস্টালাইন কোণের অনাবৃত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফেগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফে সৃষ্টি হয়। অপরদিকে, উজ্জ্বল আলোয় রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যাবে তার চারদিকে একটি কালো পদার্থ সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্যাই গ্রহণ করতে পারে। ত্রিকভাবে আগত পাখবৰ্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকবরশ্যা আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটিমাত্র ওমাটিডিয়ামে প্রতিবিষ্ফে মোজাইক করা যেতে পারে পাথরের মতো মনে হয়। এজন একে মোজাইক প্রতিবিষ্ফে বলা হয়।

**প্রশ্ন ৩৫** নিডারিয়া পর্বের প্রণীদের দেহ অরীয় বা স্প্রিপ্যাস্টীয় প্রতিসম ও স্বিন্তর বিশিষ্ট। এদের দুই কোষস্তরের মাঝে অকোষীয় পদার্থ থাকে। উভয়ই স্তরই উল্লেখযোগ্য আস্তরঙ্গায়ুক্ত কোষ বহন করে।

/ফোকালসেট ক্যাটেজ কলজ, চট্টগ্রাম/

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

#### ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** স্বিন্তরী প্রাণীদের দেহের এটোডার্মিস এবং গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝে অবস্থিত জেলির ন্যায় স্বচ্ছ, বর্ণহীন, স্থিতিস্থাপক অকোষীয় স্তরটি হলো মেসোগ্লিয়া।

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

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



চিত্র: বিভিন্ন প্রকার নেমাটোসিস্ট

**ঘ.** হাইড্রা একটি স্বিন্তরী প্রাণী। এর বহিস্তরে একটি বিশেষ ধরনের কোষ রয়েছে, যাকে নিডোসাইট বলা হয়। এটি হাইড্রার খাদ্য গ্রহণে সহযোগ করে প্রাণী শিকারের মাধ্যমে; নিম্নে প্রতিয়াটি ব্যাখ্যা কর হলো-

Hydra জীবন্ত প্রাণী শিকার করে থায়। ক্ষুধার্ত হাইড্রা পানিতে মুক্তভাবে ডেসে থাকার সময় শিকারের সম্মানে কর্ষিকা প্রসারিত রাখে। কোন শিকার কর্ষিকার কাছে আসলেই হাইড্রা তার কর্ষিকার পেনিট্র্যাস্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রকটি তার দেহে চুকিয়ে দেয়। তারপর হিপনোট্রিল বিষটি শিকারের গায়ে নিষ্ক্রিপ্ত করে পেটিকে অসাড় করে ফেলে। এ সময় ভলভেট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং প্লটিন্যাস্ট নেমাটোসিস্টের কাটা ও সূত্রকের সাহায্যে শিকারটিকে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ সময় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে, অতঃপর প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যটি গ্রহণ করে।

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

**প্রশ্ন ৩৫** নিডোরাস্ট কোষ ও সমারসন্টিং চলন দুটিই স্বিন্তরী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য। /বিনাইসহ ক্যাটেজ কলেজ/

- |   |   |
|---|---|
| ক. ব্রাকিওপ্টেগাল পর্দা কী?   | ১ |
| খ. ডেনাস হ্যাপিন্ড বলতে কী বোঝ?   | ২ |
| গ. উপরের উদ্ধীপকে 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.** বৃহাহুরের কানকোর নিচের কিনারায় যে পাতলা পর্দা যুক্ত থাকে যা ফুলকা-প্রকোটীর বড় অধিচন্দ্রাকার ছিদ্রকে ঢেকে রাখে তাই ব্রাকিওপ্টেগাল পর্দা।

**খ.** শাহুর হ্যাপিন্ডকে ডেনাস হ্যাপিন্ড বলে। এ ধরনের হ্যাপিন্ডে সর্বদা  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহ্যান থাকে।  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হ্যাপিন্ডে আসে না। অধিকাংশ মাছে সংবহনের সময়ে  $\text{O}_2$  বিহীন রক্ত একবার হ্যাপিন্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশেষিত হওয়ার জন্য ফুলকায় থায়, তথায় বাপন প্রতিক্রিয়া গ্যাসের বিনিময় ঘটিয়ে রক্ত  $\text{O}_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সমুখ ও পশ্চাত কার্ডিয়াল শিরাত্ত্বের মাধ্যমে  $\text{O}_2$  বিহীন রক্ত আবার হ্যাপিন্ডে ফিরে আসে। এজন মাছের হ্যাপিন্ডকে ডেনাস হার্ট বলে।

**গ.** উদ্ধীপকে উল্লিখিত কোষ হলো নিডোরাস্ট কোষ। পরিস্কৃটনরত নিডোসাইটকে নিডোরাস্ট বল। নিচে একটি নিডোসাইট কোষের গঠন বর্ণনা করা হলো—

প্রতিটি নিডোসাইট স্বিন্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দামাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গুরুর ও সূত্রকয়ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গুরুরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোট্রিল দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা, সরু, ফাঁপা সূত্রকটি থলের সরু সমূখ প্রাণ্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অস্থির ছোট কাটা থাকে। বড় কাটাগুলো বার্ব ও ছোট কাটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি বাটের কাটাসহ থলের ভেতরে চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থল যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপরাকুলাম, উস্মৃত 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.** উদ্ধীপকে উল্লিখিত কোষ হলো নিডোরাস্ট কোষ। পরিস্কৃটনরত নিডোসাইটকে নিডোরাস্ট বল। নিডোসাইট কোষের ভেতরে প্রোটিন ও ফেনল-এ গঠিত হিপনোট্রিল নামক বিষাক্ত তরলে পূর্ণ এবং একটি

লম্বা, সরু, ফাঁপা ও প্যাচামো সূত্রকযুক্ত স্থূল প্রাচীরের ক্যাপস্যুলচিকে নেমাটোসিট বলা হয়। বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিট হতে পারে। প্লটিন্যাট জাতীয় নেমানেসিস্ট উদ্বীপকে উল্লিখিত চলনে অর্থাৎ ডিগবাজী বা সমারসালটিং চলনে সহায়তা করে থাকে। সমারসল্টিং *Hydra*-র সাধারণ ও দ্রুত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে-*Hydra* দেহকে বিকিয়ে চলনের গতিপথে কর্ষিকায়িত প্লটিন্যাট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে শ্রপণ করে। এসময় গতিপথলের দিকের পেশি আবরণী কোমের সংকোচন ও অপর পাশের অনুরূপ কোমের সম্প্রসারণ ঘটে। পরে পদতল বিযুক্ত করে কর্ষিকার উপর ভর দিয়ে দেহকে সোজা করে দেয়। পুনরায় দেহকে বিকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে শ্রপণ করে। পরে কর্ষিকা মুক্ত করে দেহকে সোজা করে দেয়। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে *Hydra*-দ্রুত স্থানতাপ করে। এভাবে *Hydra*-নিডোসাইট কোমের সাহায্যে সমারসল্টিং চলন সম্পন্ন করে।

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

### প্রা ▶ ৩৬ হিমেলিম্ফ

চিত্র: P

- ক. শিখা কোষ কী? ১
- খ. হাইপোফ্যারিঞ্চ বলতে কী বোঝা? ২
- গ. উদ্বীপকের চিত্র-P. বহনকারী প্রাণীর শসনতন্ত্রের গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. চিত্র-P ও চিত্র-Q বহনকারী প্রাণীর বিভিন্ন পর্বের অন্তর্গত। ব্যাখ্যা কর। ৪

### ৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** ঘাসফড়িং-এর ল্যাভার্মের নিচে যে স্কুদ, মাংসল মুখের পাঞ্জ অবস্থান করে তাকে হাইপোফ্যারিঞ্চ বা উপজিহু বলা হয়। এটি চারিদিকে ম্যাস্টিবল, ম্যাক্সিলা ও ল্যাবিয়াম দিয়ে পরিবৃত্ত থাকে। হাইপোফ্যারিঞ্চ খাদ্যবস্তুকে নাড়াচাড়া করে লালার সাথে মেশাতে সাহায্য করে।

**গ** উদ্বীপকের চিত্র-P হলো হিমেলিম্ফ। হিমেলিম্ফ হলো আর্থেপোডা পর্বের সন্মতকারী বৈশিষ্ট্য। এখানে আর্থেপোডা পর্বের প্রতিনিধিত্ব কার প্রাণী হিসাবে ঘাসফড়িং-এর শসনতন্ত্রের গঠন বর্ণনা করা হলো:

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

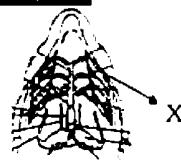
ঘাসফড়িং এর দেহে দুটি বক্ষীয় ও আটটি উদরীয় খনকে প্রতি পাঁচে একজোড়া করে মোট দশ জোড়া শ্বাসরন্ধ্র রয়েছেন। প্রতিটি শ্বাসরন্ধ্রে বিশেষ ধরনের পেশি নিয়ন্ত্রিত কপাটিকা বায়ুর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে। প্রতিটি শ্বাসরন্ধ্র অ্যাট্রিয়াম নামক একটি স্কুদ প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। এখান থেকেই উৎপন্ন হয় সূক্ষ্ম শাখা-প্রশাখা 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 টিনিডিয়াবিহীন। কিন্তু এগুলোর অভ্যন্তর টিস্যুরসে পূর্ণ থাকে। এই ট্রাকিওল রস গ্যাসীয় 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 হিমেলিম্ফ ও কর্ষিকা যা আর্থেপোডা ও নিডোরিয়া পর্বের সন্মতকারী বৈশিষ্ট্য। এই দুটি পর্বের বৈশিষ্ট্যগুলো লক্ষ করলে আমরা এনের ভিন্নতার কারণ জানতে পারি। আর্থেপোডা পর্বের প্রাণিদের উপরেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলো হলো: এদের দেহ সন্ধিযুক্ত উপজা বিশিষ্ট, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম,

ব্রুকায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত; মন্তকে এক জোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঁজাক্ষি থাকে; বিহঙ্ককাল কাইটিন নির্মিত ও নিয়মিত মোচিত হয়। সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগুরুর রক্ত পূর্ণ হিমোসিল, উপজা পরিবর্তিত হয়ে মুখোপাঙ্গে পরিণত হয়; রক্তসংবহন তন্ত্র উন্মুক্ত ধরনের। অন্যদিকে নিডোরিয়া পর্বের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলো হলো— এরা দ্বিতীয় প্রাণী; দেহভাস্তরে সিলেক্টেরন নামক পরিপাক সংবহন গুরুর থাকে; কর্ষিকার মাধ্যমে শিকার ধরে ও খাদ্য গ্রহণ করে; কোষস্তরে নিডোসাইট কোষ থাকে।

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

### প্রা ▶ ৩৭



চিত্র: A



চিত্র: B



চিত্র: C  
(বরিপাল ক্যাডেট কলেজ)

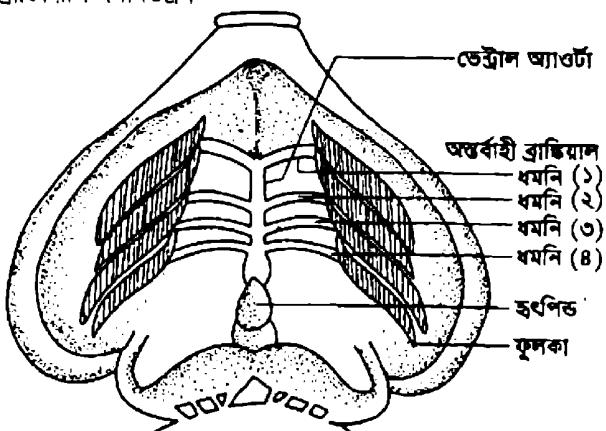
- ক. রেটি মিরাবিলি কী? ১
- খ. ফাইসোস্টেমি বলতে কি বোঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকের চিত্র-A এর X চিহ্নিত অঞ্জাটির চিত্রসহ গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. চিত্র-B এবং C এর রক্তপ্রবাহ প্রক্রিয়ার তুলনামূলক বিশ্বেষণ কর। ৪

### ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বুই মাছের বায়ুথলির উভয় প্রকোষ্ঠের অন্তর্বাহীর এপিথেলিয়াম সংলগ্ন লাল বর্ণের গ্যাস প্রস্থিতি 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 ফাইসোস্টোমাস ধরনের অর্থাৎ গ্রাসনালি ও বায়ুথলির মধ্যে সংযোগকারী নালী ডাষ্টাস নিউমেটিকাস বিদ্যমান। উদাহরণ- বুই, কাতলা।

**গ** উদ্বীপকের চিত্র A এর X চিহ্নিত অঞ্জাটি হলো বুই মাছের অন্তর্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনিতত্ত্ব।



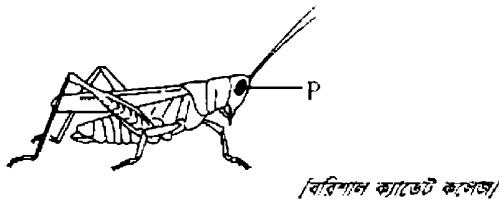
চিত্র: বুই মাছের অন্তর্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনিতত্ত্ব

বাস্ত্বাস আটারিওসাস থেকে সৃষ্টি ভেট্রোল আ্যাওর্টা বা অঙ্গীয় মহাধমনির প্রতিপাল থেকে ৪টি করে মোট ৪ জোড়া অন্তর্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনি বের হয়। ১য় জোড়া ধমনি প্রথম ফুলকা- জোড়ায় প্রবেশ করে। অনুরূপভাবে, ২য়, ৩য়, ৪থ জোড়া ধমনি যথাক্রমে ২য়, ৩য় ও ৪থ ফুলকা জোড়ায় CO<sub>2</sub> সম্পন্ন রক্ত বহন করে।

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

এর মধ্য দিয়ে কেবল  $\text{CO}_2$ -সমৃদ্ধ রক্ত প্রবাহিত হয়। আবার বুইমাছের হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা সমূহের নিয়ন্ত্রণের ফলে এর প্রকোষ্ঠগুলোর মধ্যে রক্ত সংবহনের একমুখিতা দেখা যায়। এজন্য একে এক চক্র হৃৎপিণ্ড বলা হয়। অপরপক্ষে মানবদেহের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট যার মধ্যে দিয়ে  $\text{CO}_2$  ও  $\text{O}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত প্রবাহিত হয়। ডান অলিন্ড ও নিলয়  $\text{CO}_2$ -সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে এবং বাম অলিন্ড 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 অলিন্ডে ফিরে আসে। পালমোনারি চক্রে রক্ত ডান নিলয় থেকে ফুসফুসে পৌছায় এবং ফুসফুস থেকে বাম অ্যাট্রিয়ামে ফিরে আসে। এভাবে মানবদেহে রক্ত প্রবাহিত হয়ে থাকে।

**প্রশ্ন ▶ ৩৭**



/বিশেষ ক্ষাত্তে ক্ষেত্র/

- ক. 'সেফালিন' কী? ১  
খ. 'হার্মফ্রেডাইট' বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অঙ্গটির লম্বছেদের চিহ্নিত চিত্র আক। ৩  
ঘ. 'উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটিতে একটি বিশেষ ধরনের বৃপ্তির ঘটে' - উল্লিখিত সপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

**৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক. সেফালিন হলো এক ধরনের ফসফোলিপিড যা কোষের প্লাজমাম্ব্রেন গঠন করে।  
খ. হার্মফ্রেডাইট হলো প্রজনন হরমোনের ভারসাম্যহীনতায় জড়িত কোনো ব্যক্তি। এদের পুরুষ ও নারীর বহিঃ এবং অন্তঃজননাঙ্গ দুটোই থাকে। এরা প্রজননে অক্ষম।  
গ. উদ্দীপকের চিত্রটি হলো ঘাসফড়িং এর। P দ্বারা ঘাসফড়িং এর পুঁজাক্ষিকে চিহ্নিত করা হয়েছে। পুঁজাক্ষির লম্বছেদের চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ-

১৩(গ) নং সূজনশীল প্রশ্নের অনুরূপ।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এ প্রতজাতির জীবনচক্রে বিশেষ ধরনের বৃপ্তির লক্ষ করা যায়। যখন একটি ভ্রাণের পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্তি কয়েকটি পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তনীয় ধাপের মাধ্যমে ঘটে তখন ঐ ধরনের ভ্রাণের পরিস্ফুটনকে বৃপ্তির বলে যা ঘাসফড়িং এর জীবন ইতিহাসে লক্ষ করা যায়। তবে ঘাসফড়িং এর ক্ষেত্রে এ বৃপ্তির অসম্পূর্ণ ধরনের। আকার, ডানা ও জননাঙ্গ ছাড়া যে বৃপ্তিরে অপরিণত অবস্থায় কোনো প্রাণী পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো দেখায় এবং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে কেবল অজ্ঞাপ্রত্যঙ্গ সংগঠিত হয়ে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে বৃপ্ত নেয় তখন এ ধরনের বৃপ্তিরকে বলে অসম্পূর্ণ বৃপ্তির। ঘাসফড়িং এর অপরিণত নিষ্ক্রিয় আংশিক পরিস্ফুটনের মাধ্যমে বহিঃডানা প্যাড প্রকৃত ডানায় পরিণত হলে নিষ্ক্রিয় ইমাগোতে বৃপ্তিরিত হয়। এদের নিষ্ক্রিয় পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতোই মুখোপাঞ্চ ও পুঁজাক্ষি থাকে। তবে ডানা ও পরিণত জননাঙ্গ থাকে না। তাছাড়া দেহের আকার আকৃতিও ছেট থাকে। পূর্ণাঙ্গ হলো ডানা জননাঙ্গের পরিস্ফুটন ঘটে, দেহের আকারও বড় হয়। অতএব বলা যায় উদ্দীপকে প্রাণীটির জীবনচক্রে বিশেষ ধরনের বৃপ্তির দেখা যায়।

**প্রশ্ন ▶ ৩৯** শিক্ষক ক্লাসে প্রাণিদেহের দুই ধরনের পাস্পযন্ত্র নিয়ে আলোচনা করলেন যার প্রথমটিতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় দ্বিতীয় প্রাণীর পাস্পযন্ত্রটি লম্বা আকৃতির, যা ত্রিকোণাকৃতির পেশি দ্বারা দেহপ্রাচীরের সাথে যুক্ত থাকে।

- ক. ফুলকা রেকার কি? ১  
খ. সুপার পজিশন ও অ্যাপোজিশনের মধ্যে তুলনা কর। ২

গ. উদ্দীপকের গঠন দৃষ্টির মধ্যে তুলনা কর। ৩

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

### ৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ. সুপার পজিশন ও অ্যাপোজিশনের মধ্যে তুলনা নিম্নে দেয়া হলো-

(i) সুপার পজিশন মধ্যে আলোতে এবং অ্যাপোজিশন উজ্জ্বল আলোতে গঠিত হয়।

(ii) সুপার পজিশনে অস্পট প্রতিবিম্ব এবং অ্যাপোজিশনে স্পট প্রতিবিম্ব গঠিত।

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

গ. উদ্দীপকে প্রাণীদেহের দুই ধরনের হৃৎপিণ্ড উল্লেখ রয়েছে। ১য় টিতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়, তাই উহা মাছের হৃৎপিণ্ড এবং ২য়টি লম্বা ও ত্রিকোণাকার পেশি দ্বারা দেহপ্রাচীরের সাথে যুক্ত থাকে, তাই উহা পতঙ্গের হৃৎপিণ্ডে। নিম্নে এদের মধ্যে তুলনা করা হলো-

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

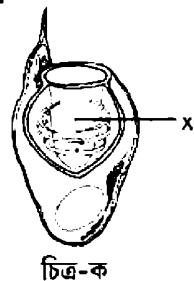
(ii) মাছের হৃৎপিণ্ড শুধু  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে। কিন্তু পতঙ্গের হৃৎপিণ্ড  $\text{O}_2$  এবং  $\text{CO}_2$  উভয় প্রকার রক্ত বহন করে।

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

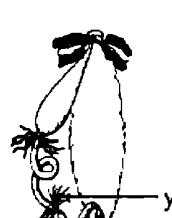
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম প্রাণীটি হলো মাছ। মাছের হৃৎপিণ্ড  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে। নিম্নে  $\text{CO}_2$  রক্ত আসার পথ বর্ণনা করা হলো-  
বুই মাছের দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে পেটাল শিরা, সাবক্লায়িন শিরা, কার্ডিয়াল শিরা ইত্যাদির মাধ্যমে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডে আসে। হৃৎপিণ্ডের সাইনাস ডেনোসাস হতে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত অলিন্ড হয়ে নিলয়ে প্রবেশ করে এবং নিলয় হতে তা বাস্তব অ্যাওর্টায় প্রবাহিত হয়। সংকেচন ও প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত নিদিষ্ট দিকে প্রবাহিত হয়। এক্ষেত্রে প্রতিটি প্রকোষ্ঠ ও উপপ্রকোষ্ঠের সংযোজন স্থলে যে কপাটিকা থাকে তা রক্তের একদিকে চলাচল নিশ্চিত করে ও বিপরীতগামীভাবে বাধা দেয়। তাই হৃৎপিণ্ডের মধ্যে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পেছন হতে সামনের দিকে শুধু একমুখী হয়ে চলাচল করে।

বাস্তব অ্যাওর্টার সাথে অতঃবাহী ফুলকা ধমনির সংযোগ থাকে। এর মাধ্যমে  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত,  $\text{O}_2$  যুক্ত হবার জন্য ফুলকার দিকে প্রবাহিত হয়। এভাবে বুই মাছে একচক্রী প্রকৃতিতে রক্ত প্রবাহিত হয়। যেহেতু কুটি মাছের হৃৎপিণ্ড শুধু  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে তাই একে ডেনাস হাট বলে।

**প্রশ্ন ▶ ৪০**



চিত্র-ক



চিত্র-খ

/ডিক্সুননিসা নুন স্কুল এত কলজ, ঢাকা/

ক. প্রোনোটাম কী? ১

খ. সিলোম হিমোসিল থেকে ভির কেন? ২

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

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

## ৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** ঘাসফড়িং-এর অগ্রবক্ষের বড়, চওড়া এবং পেছনে ও পাশে প্রসারিত টার্গাম-ই প্রেমনোটাম।

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

**গ.** উদ্ধীপকে উল্লিখিত চিত্র-খ-এর  $y$ -চিহ্নিত অংশটি হলো ঘাসফড়িং-এর পরিপাকতন্ত্রের অন্যতম অংশ-ম্যালপিজিয়ান নালিকা। এ অংশটির মাধ্যমে প্রাণীটি অর্থাৎ ঘাসফড়িং শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। পৌষ্টিক নালিক মধ্যস্তর ও পশ্চাদান্তের সংযোগস্থলে অসংখ্য সূতার মতো ম্যালপিজিয়ান নালিকা হিমোসিলে বিস্তৃত থাকে। এগুলোর মুক্তপ্রান্ত বন্ধ এবং হিমোসিল গহৰে হিমোলিস্ফের মধ্যে নিমজ্জিত থাকে এবং অন্যগুলো পৌষ্টিকনালিক গহৰে উন্মুক্ত। ম্যালপিজিয়ান নালিকার কোষগুলো পরিবেশীয় হিমোলিস্ফ হতে ইউরিয়া ও ইউরেটেস এর মতো বিপাকীয় বর্জ্য শোষণ করে। নালিকায় ভেতরে এগুলো ইউরিক অ্যাসিডে বৃপ্তাত্ত্বিত হয় এবং ম্যালপিজিয়ান নালিকার গোড়ায় অংশে এ রেচন পদার্থ হতে পানির পুনঃশোষণ ঘটে। পরে তা আন্তিক গহৰে নিষ্ক্রিয় হয় ও অপাচ্য বর্জ্যের সঙ্গে মিশে শুক্র মল হিসেবে পায় পথে দেহ হতে বেরিয়ে যায়। ম্যালপিজিয়ান নালিকা মূলত হিমোলিস্ফ হতে ইউরিয়া, ইউরেটেস, ক্যালসিয়াম কার্বনেটেসহ বিভিন্ন ধরনের লবণ বর্জ্য হিসেবে নিষ্কাশন করে।

**ঘ.** উদ্ধীপকে উল্লিখিত চিত্র-ক এর X-চিহ্নিত অংশটি হলো হাইড্রার বহিত্তুরীয় কোষ নিডেসাইটের অংশ নেমাটোসিস্ট। এটি লম্বা, সরু, ফাঁপা ও প্যাচানো সূত্রক্যুত। নিডারিয়া জাতীয় প্রাণীতে এপর্যন্ত-২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট পাওয়া গেছে। এরা খাদ্য গ্রহণে ও চলনে সহায়তা করে থাকে। কোন শিকার *Hydra*-র কর্ষিকার নিকটবর্তী হলো শিকার দেহের রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে নেমাটোসিস্ট প্রাচীরের পানিডেদ্যাতা ক্ষমতা বেড়ে যায়। এতে থলির ভেতরে দ্রুত পানি প্রবেশ করায় ভেতরের অভিস্বনিক চাপ বেড়ে যায়। এসমস্ত শিকার নিডেসাইটের নিডেসিল স্পর্শ করা মাত্রই এর অপারকুলাম খুলে যায় এবং তখন দ্রুত পানি ভেতরে প্রবেশ করায় হাইড্রোস্ট্যাটিক চাপ বেড়ে গেলে নেমাটোসিস্ট সূত্রক মুত গতিতে বাইরে নিষ্ক্রিয় হয়। এই নিষ্ক্রিয় নেমাটোসিস্টের মাধ্যমে *Hydra*-শিকার কে খরে ফেলে। স্টিনোটিল নেমাটোসিস্ট শিকারকে হিপনোটাঞ্জিন দিয়ে অবশ করে ফেলে। ডলভেন্ট শিকারকে জড়িয়ে রাখতে সাহায্য করে। গুটিন্যান্ট শিকার আটকে রাখতে সাহায্য করে। অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে যে, খাদ্য গ্রহণের প্রথম ধাপ যেটা আসলে মূল ধাপ এর ক্ষেত্রে নেমাটোসিস্ট গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

### ৪১

A জীব: *Chlorohydra viridissima*

B জীব: *Zoochlorella*

(প্রাক্তিক উত্তর ধর্জন কলেজ, ঢাকা)

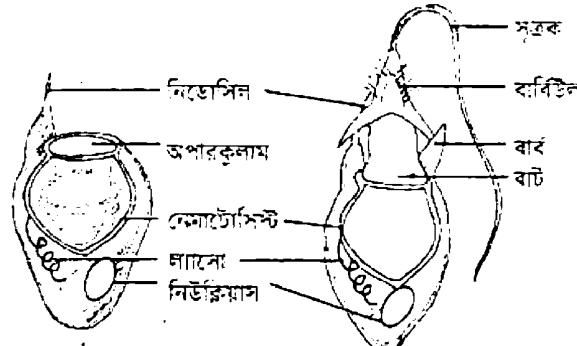
- ক. তেনাস হার্ট কী? ১
- খ. ত্বিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ধীপকে উল্লিখিত A জাতীয় একটি জীবের খাদ্যগ্রহণ, চলন ও আঘাতক্ষয় ভূমিকা পালনকারী একটি কোষের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ধীপকের A এবং B জীব উভয়ে উভয়ের উপর নির্ভরশীল-উক্তিটির বিবেরণ করো। ৪

## ৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় তাই তেনাস হার্ট।

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

গ. উদ্ধীপকের A জীব অর্থাৎ *Chlorohydra viridissima* হলো হাইড্রা-র একটি প্রজাতি। হাইড্রা-র খাদ্য গ্রহণ, চলন ও আঘাতক্ষয় ভূমিকা পালনকারী একটি কোষ হলো নিডেসাইট কোষ।



চিত্র: নিডেসাইট কোষ (আভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

প্রতিটি নিডেসাইট দ্বিতীয়ী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহৰে সূত্রক্যুত খলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহৰাটি আমিষ ও ফেনেলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটাঞ্জিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকটি খলের সরু সমূখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। আভাবিক 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 কঁটাটি নিডেসিল। এটি ম্যাগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। ক্ষেষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

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

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

হাইড্রা *Zoochlorella* নামক সবুজ শৈবালকে নিরাপদ অশ্রয় দান করে। এবং *Zoochlorella* হাইড্রাকে খাদ্য সরবরাহ করে। হাইড্রা খসনকালে যে  $CO_2$  উৎপন্ন করে তা শৈবাল সালোকসংযোগে ব্যবহার করে শর্করা ও  $O_2$  উৎপাদন করে; আবার এই  $O_2$  আবার হাইড্রার খসনে সাহায্য করে। হাইড্রার বিপাক ক্রিয়ায় উৎপন্ন  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য পদার্থ শৈবাল  $N_2$  সার হিসেবে ব্যবহার করে ফলে হাইড্রা সংহজেই বর্জ্য পদার্থ মুক্ত হয়। এভাবেই উদ্ধীপকের A এবং B জীবদ্বয় পরম্পর উপকরণ প্রাপ্তির মাধ্যমে উভয়ে উভয়ের উপর নির্ভরশীল।

ঘঃ ৪২ কর্ডটা পর্বের জলজ একটি প্রাণীর দেহে বিভিন্ন গ্যাস দ্বারা পূর্ণ একটি থলে থাকে। এই থলেটি প্রাণীর শব্দ উৎপাদনে কাজ করে।

(জাইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মাতিবিল, ঢাকা)

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

## ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

## ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** ঘাসফড়িং এর অন্যতম আপোক সংবেদী অঙ্গ হলো ওসেলাস।

**খ.** বগহীন প্লাজমা এবং এর মধ্যে ভাসমান অসংখ্য রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত পতঙ্গের রক্তই হিমোলিফ্রি। হিমোলিফ্রি কোন শাস্ত্রজ্ঞ থাকে না তাই এরা শসনে কোন ভূমিকা রাখে না। খাদ্যসার, রেচেন্ট্রা, হরমোন ইত্যাদি পরিবহনে, অ্যামিনো এসিড, কার্বোহাইড্রেট প্রভৃতি সংজ্ঞয় রাখা, জীবাণু ধ্রংস করা, তেজনে সাহায্য করা এবং ডানার সঞ্চালন ও খেলস মোচনে সহায়তা করা হিমোলিফ্রির কাজ।

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

বায়ুথলি মাছের প্রতা 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। অঞ্জিজেনের আধার হিসেবেও এটি ব্যবহৃত হয়। এছাড়া এটি মাছের শ্বেত, শ্বসন ও সংবেদী অঙ্গ হিসেবেও কাজ করে।

**ঘ.** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি অর্থাৎ মাছের ধমনিতন্ত্র অন্তর্বাহী ও বহির্বাহী ফুলকা ধমনি, অঙ্গীয় ও পৃষ্ঠীয় ধমনি এবং ক্যারোটিড ধমনি ও তার শাখা-প্রশাখা নিয়ে গঠিত।

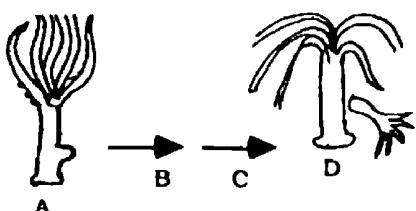
মাছের শ্বেত অঙ্গে রক্ত সংবহনতন্ত্র  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্তকে  $\text{O}_2$  যুক্ত করে। মাছের ফুলকায় এ কাজ সম্পন্ন হয়। মাছের হৃৎপিণ্ড থেকে  $\text{CO}_2$  সম্মুখ রক্ত ১ম হতে ৪র্থ অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনিগুলো  $\text{CO}_2$  সম্মুখ রক্ত ১ম হতে ৪র্থ ফুলকায় নিয়ে যায়। প্রতিটি অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনি ফুলকা ল্যামেলায় প্রবেশ করে এবং কৈশিক জালিকায় পরিণত হয়। এর জালিকা হতে ফুলকা ল্যামেলার বিপরীত দিকে বহির্বাহী ফুলকা ধমনির সৃষ্টি করে। ফুলকায় অবস্থিত  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত  $\text{O}_2$  সম্মুখ পানির সংস্পর্শে এসে তা  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্তে পরিণত হয় এবং  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্ত বহির্বাহী ফুলকা ধমনির সাহায্যে ফুলকা থেকে দেহের দিকে অগ্রসর হয়।

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

এই পাশীয় ধমনি আবার সাবক্লিডিয়ান ধমনি, সিলিয়াকো মেসেন্টেরন ধমনি, প্যারাইটাল ধমনি, বৃক্ষীয় ধমনি, ইলিয়াক ধমনি এবং পুচ্ছ ধমনিতে বিভক্ত হয়। এসব ধমনিগুলোর মাধ্যমে মাছের সারাদেহে  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, মাছের দেহে  $\text{O}_2$  ও  $\text{CO}_2$  যুক্ত প্রবাহে ধমনিগুলোর ভূমিকা অপরিসীম।

**প্রশ্ন ৪৩**



/ আইডিয়াল ফুল এস্ট কলেজ, মতিলিল, ঢাকা/

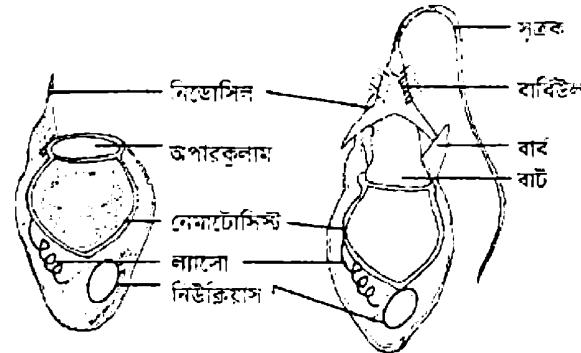
- নটোকর্ড কী? ১
- সিলোম বলতে কী বোঝায়? ২
- উদ্দীপকের প্রাণীটির গোলাকৃতির কোষের গঠন চিত্রসহ বাখ্য করো। ৩
- উদ্দীপকে 'A-D' প্রক্রিয়াটির সাথে প্রাণীর গ্যামেট সৃষ্টির তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

## ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** নটোকর্ড হলো কর্ডটা পর্বের প্রাণীদের মায়ুরজ্বুর নিচ দিয়ে প্রসারিত স্থিতিস্থাপক ও দণ্ডকর্তির গঠন।

**খ.** সিলোম হচ্ছে এমন এক ধরনের দেহগহ্বর যা মেসোডার্ম হতে উত্তৃত এবং পেরিটোনিয়াম নামে মেসোডার্মাল কোষস্তরে আবৃত। সিলোমের ভিন্নতার ভিত্তিতে প্রাণীদের তিনিটিভাগে ভাগ করা হয়। যথা—অ্যাসিলোমেট, সিউভেসিলোমেট ও ইউসিলোমেট।

**গ.** উদ্দীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর গোলাকৃতির কোষটি হলো নিডোসাইট।



চিত্র: নিডোসাইট কোষ (মাত্তবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

প্রতিটি নিডোসাইট দ্বিতীয়ী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দৃঢ়ির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহ্বরের ও সূত্রক্রত্য থলেটি নেমাটোসিস্ট। গহ্বরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত ডরল হিপনেটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লংগু সবু, ফাপা সূত্রকাটি থলের সবু সমূখ প্রাণ্যে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কাঁটাগুলো বার্বিট নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকাটি 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 প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে পোচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোমস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রান্তে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে: এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ.** উদ্দীপকে দেখানো 'A → D' প্রক্রিয়াটি হলো হাইড্রার মুকুলোদগম সৃষ্টির প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ার সাথে হাইড্রার গ্যামেট সৃষ্টির প্রক্রিয়ার অনেক বৈসাংশ্য রয়েছে। মুকুলোদগম হলো হাইড্রার একটি অযৌগ প্রজনন প্রক্রিয়া: অপরদিকে গ্যামেট বা জননকোষ সৃষ্টি হলো যৌন জনন প্রক্রিয়ার একটি ধাপ। হাইড্রা ত্রীষ্ণকালে মুকুলোদগম ঘটায়। পক্ষান্তরে শরৎকালের শেষের দিকে জননকোষ সৃষ্টি করে। হাইড্রার দেহের নিম্ন অর্ধাংশের কোনো স্থানের বহিটুকীয় ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দ্রুত বিভাজিত হতে শুরু করলে মুকুলোদগম ঘটতে থাকে। অপরদিকে শূক্রাণু ও ডিম্বাণুর নিম্নে ক্রিয়ার ফলে জননকোষ সৃষ্টি হয়। হাইড্রার মুকুলোদগম কুঁড়ি গঠন, কর্বিকা 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 অন্তঃভুক্ত বিভিন্ন ধরনের কোষের উপস্থিতি দেখা যায়, যা তাদের শারীরবৃত্তীয় কাজে ভূমিকা রাখে।

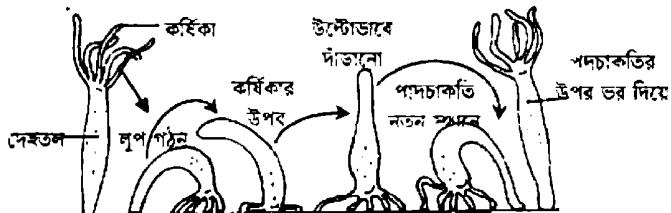
/হালি কলেজ, ঢাকা/

- মেসোগ্লিয়া কী? ১
- ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্টের নাম ও বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীদের দ্রুত চলন প্রক্রিয়ার চিহ্নিত চির অংকন কর। ৩
- উদ্দীপকের প্রাণীদের বাদ্য ধরা ও পরিপাকে সহায়তাকারী কোষগুলোর গঠন ও কাজের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

**ক.** হিস্টোর প্রাণীদের দেহের এক্ষেত্রে এবং এভেজার্মের মধ্যবর্তী অক্ষেয়ীয় জোলীর মতো অংশই মেসোফিল্লা।

**খ.** হাইড্রার দেহে উপস্থিত নেমাটোসিস্টগুলোর মধ্যে ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট হলো স্টেরিওলিন প্লটিন্যাট। এদের সূত্রক লম্বা, অসংখ্য ও অতিক্রম কাটায়ত, বাটু সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত এরা এক ধরনের আঠালো রস করণ করে চলন ও শিকার আটকে রাখতে সাহায্য করে।

**গ.** উদ্দীপকের মিঠা পানির বহিঃ ও অন্তর্ভুক্তে বিভিন্ন ধরনের কোষের উপস্থিতি নিজারিয়া পর্বের প্রাণি হাইড্রাকে নির্দেশ করে; হাইড্রার দুটি চলন পদ্ধতি হলো সমারসন্টিং বা ডিগিবাজী চলন, নিচে হাইড্রার দুটি চলন প্রক্রিয়া অর্থাৎ ডিগিবাজী চলনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হচ্ছে--



চিত্ৰ: *Hydra*-র সমারসন্টিং বা ডিগিবাজী প্রক্রিয়া চলন

**ঘ.** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীরা নিজারিয়া পর্বের অন্তর্গত প্রাণী হাইড্রা। এদের খাদ্য গ্রহণে বিহিত্তুকীয় নিডোসাইট এবং পরিপাকে অন্তর্ভুক্তীয় প্রাণিকোষ ও পেশি আবরণী কোষ সহায়তা করে। হাইড্রার পদতল ছাড়া বিহিত্তুকের সর্বত্র বিশেষ করে কৰ্ষিকার পেশি আবরণী কোষের ফাঁকে ফাঁকে বা ত্রিস্বর কোষের ডেতের নিডোসাইট কোষগুলো অনুপ্রবিষ্ট থাকে। কোষগুলো গোল, ডিম্বাকার, বা পেয়ালাকার এবং নিচের দিকে নিউক্লিয়াসবাহী ও দৈতে আবরণবেষ্টিত বড় কোষ। কোষের মুক্তপ্রাণ্যে ক্ষুদ্র দৃঢ়, সংবেদী নিডোসিল এবং অভ্যন্তরে গহ্বর ও প্যাচানে সুতাযুক্ত নেমাটোসিস্ট বহন করে। গহ্বরটি অপরকূলাম দিয়ে ঢাকা। আদৃশ নেমাটোসিস্টের সূতার গোড়ায় বড় বড় ডিনটি কাটার মতো বাঁধ থাকে এবং গহ্বরটি হিপনোট্রিন নামক বিষাক্ত রসে পূর্ণ থাকে। অন্যদিকে, অন্তর্ভুক্তকের বেশির ভাগ অংশ জুড়ে পেশি আবরণী কোষ বা পুষ্টিকোষ অবস্থিত। প্রতিটি কোষ স্তুকাকার এবং একটি বড় নিউক্লিয়াস ও গহ্বরযুক্ত। সংযুক্ত প্রান্ত থেকে সুস্ক, সংকোচনশীল তত্ত্ব বিশিষ্ট পেশি প্রবর্ধন সৃষ্টি হয়ে মেসোফিল্লার সমকোষে অবস্থান করে আবার, বিকিপ্লাবে পুষ্টিকোষের ফাঁকে ফাঁকে গ্রাস্থি কোষ অবস্থান করে। প্রাণিকোষ অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র ও পেশি-প্রবর্ধনবিহীন, কিন্তু ২-১টি ফ্ল্যাজেলাযুক্ত। নিডোসাইটের নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণ হাইড্রার খাদ্য গ্রহণে, চলনে ও আত্মরক্ষায় সাহায্য করে। অন্যদিকে অন্তর্ভুক্তকের পেশি আবরণীর ফ্ল্যাজেলীয় কোষের ফ্ল্যাজেলা আন্দোলিত হয়ে খাদ্যবন্ত ক্ষুদ্র চশায় পরিষ্কত করে। ক্ষণপদ্মীয় কোষের ক্ষণপদ্ম খাদ্যকণা গলাধংকরণ মূলে অন্তর্ভুক্ত খাদ্য গহ্বরে পরিপাক করে। আবার, প্রাণিকোষ নিস্ত্রেতে মিউকাস খাদ্যবন্ত পিচিল করে গলাধংকরণে সাহায্য করে। এরা এনজাইম নিঃসরণ করে ও পরিপাকে সহায়তা করে।

**প্রশ্ন ▶ ৪৫** সোমা বুই মাছের ব্যবচ্ছেদ করার সময় বক্ষ অংশে একটি স্পন্দনশীল অংশ দেখতে পেল, যা রক্তসংবহনতন্ত্রের কেন্দ্রবিন্দু হিসেবে কাজ করে।

/হালি ক্রস কলেজ, ঢাক্কা/

ক. নিউম্যাটিক নালি কী?

খ. বশ্যময় পাখনা বিশিষ্ট মাছের আঁইগ ও পৌছিক পাখনার বৈশিষ্ট্য লেখ।

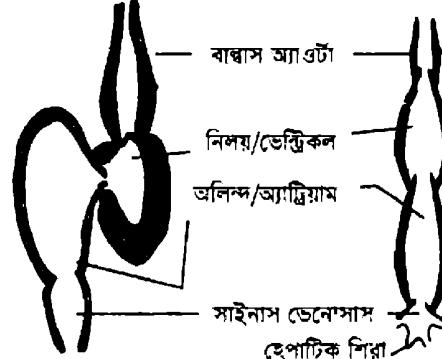
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অংশের গঠন চিত্রসহ বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্দীপকের প্রাণীদের ক্ষেত্রে উক্ত তন্ত্রটির ভিন্নতার দিকগুলো বিশ্লেষণ কর।

**ন.** বুইমাছের বায়ুহলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠ যে সবু নল দ্বারা অন্ননালির সাথে যুক্ত থাকে তাই নিউম্যাটিক নালি।

**খ.** বশ্যময় পাখনা বিশিষ্ট মাছ *Actinopterygii* শ্রেণির মাছ। এদের দেহে সাইক্লয়েড বা টিনয়েড আঁইগ দ্বারা আবৃত থাকে। সাইক্লয়েড স্কেল পাতলা, প্রায় গোল ও বৃপ্তালী চকচকে। প্রাচীন আইশের কেন্দ্র লালচে, প্রাত কালো রংয়ের। এদের পৌছিক পাখনা হেমোসার্কাল ধরনের অর্থাৎ পাখনার অংশ দুটি সমান ও রশ্মিযুক্ত।

**গ.** উদ্দীপকে উল্লিখিত বুইমাছের রক্তসংবহন তন্ত্রের কেন্দ্রবিন্দু তথা স্পন্দনশীল অংশটি হলো হৃৎপিণ্ড। বুইমাছের হৃৎপিণ্ড পেরিকার্ডিয়াম নামক পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এটি দুটি প্রাকোষ্ঠে বিভক্ত। যথাঃ একটি অ্যাট্রিয়াম ও একটি ভেন্ট্রিকল। এছাড়া সাইনাস-ডেনোসাস নামক একটি উপপ্রকেষ্ট থাকে। সাইনাস ডেনোসাস পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট, হৃৎপিণ্ডের প্রাচীনদেশে অবস্থিত এবং সাইনু অ্যাট্রিয়াল ছিদ্রপথে অ্যাট্রিয়ামের সাথে যুক্ত। অ্যাট্রিয়াম পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট এবং পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরের পৃষ্ঠে অবস্থিত এবং সম্মুখে বাহ্যস আটরিওসাসে উন্মুক্ত। হৃৎপিণ্ডের উপপ্রকেষ্ট ও প্রাকোষ্ঠগুলোর সংযোগ হিন্দে কপাটিক থাকে।



চিত্ৰ: বুই মাছের হৃৎপিণ্ড

**ঘ.** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির অর্থাৎ বুইমাছের রক্তসংবহনতন্ত্র বিভিন্ন কারণে অন্যান্য প্রাণি যেমন স্তনপায়ী প্রাণীদের রক্তসংবহনতন্ত্র থেকে ভিন্নতর। যেমন— অন্যান্য কর্ডেটের রক্তসংবহনতন্ত্র ছিক্টীয় বা দ্বিবন্তীয় রক্ত সংবহন প্রকৃতির হলেও বুইমাছের রক্তসংবহন তন্ত্র একচক্রীয় বা একবন্তীয় রক্ত সংবহন প্রকৃতির। বুই মাছের হৃৎপিণ্ড হতে  $\text{CO}_2$  সম্মুখ রক্ত প্রথমে ফুলকায় যায়। ফুলকায়  $\text{CO}_2$  তাপের পর রক্ত  $\text{O}_2$  সম্মুখ হয়। এই রক্ত সম্মত দেহ পরিভ্রমণ পূর্বক কোষে  $\text{O}_2$  সরবরাহ করে এবং কোষে উৎপন্ন  $\text{CO}_2$  গ্রহণ পূর্বক পুনরায় হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। অর্থাৎ সমগ্রদেহ পরিভ্রমণ করতে রক্ত মাত্র একবার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। তাই বুইমাছের এই সংবহনকে এক চক্রীয় সংবহনতন্ত্র বলা হয়। নিম্ন 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 বি-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 পার্সিনে এমন একটি প্রাণী আছে যারা দেহের কোন অংশ ক্ষতিগ্রস্ত হলে সেটা পুনরায় সৃষ্টি করতে পারে।

/চক্রা সিটি কলেজ/

ক. ডেনাস হার্ট কী?

খ. অসম্পূর্ণ বৃপ্তালের মাধ্যমে ডিমফুটে বেরিয়ে আসা শিশু প্রাণীকে কী বলে?

গ. উদ্দীপকের প্রথম প্রাণীটির দর্শন অঙ্গের গাঠনিক এককের গঠন বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্দীপকের প্রিতীয় প্রাণীটির যে কোষটি চলন ও আত্মরক্ষায় ভূমিকা পালন করে তার চিত্রসহ বর্ণনা দাও।

৪

**ক** শুধু  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হট।

**খ** অসম্পূর্ণ রূপান্তর হলো এক ধরনের ভ্রূণোত্তর পরিম্ফুটন। এই রূপান্তরের মাধ্যমে ডিমফুটে বেরিয়ে আসা শিশু প্রাণীকে নিষ্ক বলা হয়। এই শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়। এদের দেহ ছেট, ডানা ও জননাঙ্গ থাকে না। নিষ্ক খোলস মোচনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে রূপান্তরিত হয়।

**গ** উদ্বিপক্ষে উন্নিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো একটি পতঙ্গ বা দশম অঙ্গাটি হলো পুঞ্জাক্ষি। পুঞ্জাক্ষির গঠনগত একক হলো ওমাটিডিয়াম। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম নিম্নলিখিত অংশগুলো দ্বারা গঠিত হয়:

কর্নিয়া: ডডভুজাকৃতির উত্তল কিউটিকুল নির্মিত স্বচ্ছ আবরণীটি হলো কর্নিয়া বা লেস;

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

ক্রিস্টালাইন কোগ কোষ: কর্নিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি কোষই হলো ক্রিস্টালাইন কোগ কোষ।

ক্রিস্টালাইন কোগ: এটি ক্রিস্টালাইন কোগ কোষ দ্বারা পরিবেশিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আস্তরণকোষীয় গঠন।

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

রেটিনুলা: এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট আটটি ডডভুজাকৃতির দর্শনকোষ নিয়ে গঠিত।

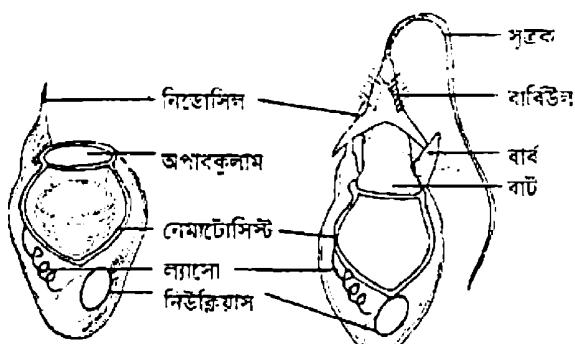
য়াবড়োম: এটি রেটিনুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় ডডভুজাকার গঠন।

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

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

দর্শন স্নায়ুতন্ত্র: প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নগান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্নায়ুতন্ত্র রয়েছে।

**ঢ** উদ্বিপক্ষে দ্বিতীয় 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 দ্বিতীয় আবরণ দ্বারা আবৃত। স্বর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে।

কোষের অভ্যন্তরস্থ গহরর ও সূত্রক্যুত থলেটি নেমাটোসিস্ট; গহররটি আমিষ ও ফেনলের সময়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাপা সূত্রকাটি থলের সরু সমৃদ্ধ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছেট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ট ও ছেট কাঁটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকাটি, বাট ও

কাঁটাসহ থলের ভেতর ঢুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারবুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়,

সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্রাচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাটারে সংকেতশীল কিছু পেশিতন্ত্র থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি ল্যাসো সূত্র থাকে।

**প্রমা ৪৭** কার্প জাতীয় মাছ এক বিশেষ অঙ্গের মাধ্যমে দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে। /বাইলস্টেল কলেজ, ঢাকা/

ক. ট্যাক্সন কী?

খ. সিলোম বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্বিপক্ষের মাছটির নিম্নে অঙ্গের গঠন বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্বিপক্ষের মাছটির পর্য প্রণিঙ্গামতের অন্যান্য প্রধান পর্যগুলোর উল্লেখ উন্নত। বিবেচণ কর।

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** প্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি ধাপ বা এককই হলো ট্যাক্সন।

**খ** সিলোম হলো ত্রিভূমীয় তরের প্রণিদনহের দেহপ্রাচীর ও পেটিকনালির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান, যা ভূঁইয়ে মেসোডার্ম উদ্বৃত্ত ভিসেরাল পেটিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। সিলোমের উপস্থিতি, অনুপস্থিতি ও প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে প্রাণীদের বিভিন্ন প্রেণিতে বিভক্ত করা হয়।

**গ** উদ্বিপক্ষে উন্নিখিত কার্প জাতীয় মাছের বিশেষ অঙ্গটি হলো: বায়ুথলি। নিম্নে এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

মাছের পেটিকনালি ও বৃক্কের মাঝে বায়ুথলি অবস্থিত। ইহা পেটিকনালির প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে। সিলিয়াকো মেসেন্টেরিক ধর্মনির শাখা বায়ুথলিতে রক্ত সরবরাহ করে এবং বায়ুথলি যকৃত প্লটাল শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডে রক্ত পাঠায়। বায়ুথলি একটি খাঁজ দ্বারা দুটি অসম প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। সামনেরটি ছেট প্রকোষ্ঠ এবং পেছনেরটির বড় গ্রানালি ও বায়ুথলির মাঝে ডাটাস নিউমেটিকাস নামে একটি সংযোগকারী নালি রয়েছে। বায়ুথলির বাইরের দিক ঘনসরিনিউট রক্তজালক সমৃদ্ধ। এর প্রাচীর দুই স্তর বিশিষ্ট। এর উভয় প্রকোষ্ঠের অতঃপ্রাচীরে লাল বর্ণের একটি করে গ্যাস গ্রন্থি থাকে, যাকে রেটি মিয়াবিলি বলে। সামনের প্রকোষ্ঠের গ্রন্থি গ্যাস শোষণ করে। বায়ুথলি ভেবেরিয়ান অস্থিমালা নামক একসারি ক্ষুদ্র অস্থি দ্বারা অন্তর্কর্ণের সাথে যুক্ত থাকে।

**ঘ** উদ্বিপক্ষের ধাছের পর্বটি হলো কর্ডাটা। ইহার বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য প্রাণীগতের অন্যান্য পর্বের থেকে আলাদা। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের দেহের পৃষ্ঠ বরাবর ফাপা ও নালাকার প্লায়ারজু রয়েছে। প্লায়ারজুর নিচ দিয়ে প্রসারিত একটি দড়াকৃতির ও স্থিতিশ্বাপক নটোকর্ড রয়েছে। এছাড়া গ্লুবিলীয় ফুলকা বৃন্শ এবং পায়ার পশ্চাত এ লেজ বিদ্যমান। এই বৈশিষ্ট্যগুলো ছাড়াও এই পর্বের প্রাণীর দেহ ত্রিস্তর বিশিষ্ট, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম এবং প্রকৃত সিলোমযুক্ত। রক্তসংবহন প্রকৃতি, হৃৎপিণ্ড অঙ্গীয় দিকে অবস্থিত। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যগুলো অন্যান্য পর্বের প্রাণীদের থেকে অনেক পরিবর্তিত ধরনের। ফলে এদের জীবনযাপনের ধরনে ব্যাপক ভিন্নতা 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 কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের নেই।

উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যের কারণে কর্ডাটা পর্বের প্রাণীরা প্রাণীগতের অন্যান্য প্রাণীর তুলনায় অনেক উন্নত।

**প্রমা ৪৮** দ্বি-ভ্রূণস্তরী প্রাণীর এপিডার্মিসে এক বিশেষ ধরনের দংশক কোষ বিদ্যমান যার নেমাটোসিস্ট অঙ্গাণু খাদ্যগ্রহণ, চলন ও আত্মরক্ষা সম্ভব নয়। বিশেষণ কর। /বাইলস্টেল কলেজ, ঢাকা/

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 আত্মরক্ষা সম্ভব নয়। বিশেষণ কর।

**ক** দ্বিতীয় প্রাণীর এন্টিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝে অবস্থিত জেলির ন্যায় স্বচ্ছ, বগীনীয়, স্থিতিশ্চাপক অকোষীয় স্তরই হলো মেসোফিল্য।

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

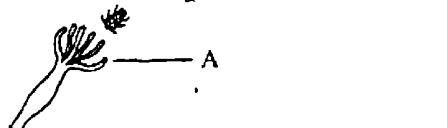
**গ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হি-ড্রনস্ট্রিবিশিষ্ট প্রাণী *Hydra* এর এপিডার্মিসে যে বিশেষ ধরনের দশক কোষ বিদ্যমান তা হলো নিডেসাইট কোষ।

প্রতিটি নিডেসাইট কোষ দ্বিতীয় আবরণে আবৃত। স্তরের মাঝে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু বিদ্যমান। কোথের অভ্যন্তরে পছন্দ ও সূত্রকৃষ্ণ নেমাটোসিস্ট নামক খনে থাকে। গহ্বরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত হিপনোট্রিন তরল দ্বারা পূর্ণ। একটি সুরু সূত্রক খনের সম্মুখে মুক্ত থাকে। সূত্রকের গোড়ায় বা বাটে তিনিটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। সব সহ থনের ভিতর সূত্রকটি চুকানো থাকে। থনেটি অপারকুলাম নামক ঢাকন দিয়ে ঢাকা থাকে। কোষের মৃত্যু প্রাপ্তে একটি সংবেদনশীল কাঁটা থাকে যাকে নিডেসিল বলে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রার্টিকে কিছু পেশাদার থাকে। এছাড়া কোষের নিচের প্রান্তে ন্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো *Hydra*। এর দেহের বিশেষ কোষ হলো নিডেসাইট।

নিডেসাইট কোষের গঠনে বিভিন্ন উপাদান থাকে যেমন: কোষের ভিতর বিষাক্ত তরলপূর্ণ খনে এবং কাঁটাযুক্ত নিডেসিল থাকে। কোষের বাইরে সংবেদনশীল প্রান্ত থাকে। যদি কোনো প্রাণী বা উদ্বীপক এর সংস্পর্শে আসে সাথে সাথে এটি অপারকুলাম সরিয়ে ফেলে এবং সূত্রক বাইরে নিষিষ্ট হয়। এই সূত্রক অপর প্রাণীর দেহে নিষিষ্ট হয় এবং কাঁটায় বিন্দু করে। এছাড়া হিপনোট্রিন তরল প্রাণীর দেহে প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে। এভাবে *Hydra* শিকার এবং আঘাতক করে। এছাড়া কিছু সূত্রকের গায়ে আলাবেন থাকে। সেগুলো ব্যবহার করে বিভিন্ন তল আকড়ে ধরে সে চলাচল করতে পারে। সাধারণত ধীর চলনে হামাগৃহি এবং দ্রুত চলতে ডিগ্রিবার্জি পদ্ধতিতে চলাচল করে। যদি এই সূত্রক বিশিষ্ট বিশেষ কোষ অর্থাৎ নিডেসাইট না থাকতো তবে *Hydra* খাদ্যগ্রহণ, চলন ও আঘাতক করতে পারত না। এপিডার্মিসে অবস্থিত নিডেসাইট কোষের বিভিন্ন অংশগুলোর সাথে *Hydra* সহজে জীবনধারণের প্রয়োজনীয় কাজগুলো করতে পারে।

**প্রশ্ন** ▶ ৪৯ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলো উত্তর দাও:



(উত্তর হাতে স্কেচ এভ কলেজ স্কুল)

- ক.** নেক্রিডিয়াম কী? ১  
**খ.** পৃষ্ঠা স্বচ্ছ ধাসফডিং 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** নেক্রিডিয়াম হলো অ্যানিলিড পর্বের প্রাণির প্রধান রেচন অঙ্গ।

**খ** পৃষ্ঠা স্বচ্ছ ধাসফডিং এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

বিষয়	পৃষ্ঠা ধাসফডিং	স্বী ধাসফডিং
দেহ	অপেক্ষাকৃত লম্বা ও সুবৃত্ত	অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত ও চ্যাঙ্গুলি
উদর	অগ্রভাগ প্রোলাকার	অগ্রভাগ সরু

ডানা	উদর আবৃত করে কিছুটা বর্ধিত থাকে।	দেহের উদর অঞ্চলের পক্ষাতে বর্ধিত নয়।
অ্যানাল সারফি	উপস্থিত	অনুপস্থিত
ওভিপজিটর	নেই	আছে।

**গ** উদ্বীপকের ঘটনাটি হলো হাইড্রার খাদ প্রহর পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে হাইড্রা পদতলকে ভিত্তির সাথে আটকে নিষিষ্ট এলাকা জুড়ে মূলদেহ ও কর্ষিকাগুলো ভাসিয়ে শিকারের অপেক্ষায় থাকে। কোনো খাদ্যপ্রাণী বা শিকার কাছে আসামাত্র কর্ষিকার নেমাটোসিস্ট গুলো উন্নীত হয়ে উঠে এবং শিকার কর্ষিকা স্পর্শ করার সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট সূত্র নিষিষ্ট হয়। ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট সূত্র শিকারের উপাজ জাগিয়ে গতিরোধ করে এবং গুটিন্যাক্টগুলো আঠালো রস ক্ষরণ করে আটকে ফেলে। প্রিমেটিল নেমাটোসিস্ট তখন শিকারের দেহে হিপনোট্রিন প্রবেশ করিয়ে শিকারকে অবশ করে। এরপর কর্ষিকা সেটিকে মুখের কাছে নিয়ে আসে। মুখছদ্র শ্বেতীত ও চওড়া হয়ে তা প্রহর করে। মুখের চারদিকে অবস্থিত গ্রন্থিকাষ নিঃস্ত মিউকাসে সিন্ত ও পিচিল হয়ে এবং হাইপোস্টোম ও দেহপ্রাচীরের সংকোচন প্রসারণের ফলে খাদ সিলেন্টেরিগে এসে পৌছে।

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

আহার সংগ্রহ: হাইড্রা তার পদতলকে ভিত্তির সাথে আটকে নিষিষ্ট এলাকা জুড়ে মূলদেহে ও কর্ষিকাগুলো ভাসিয়ে শিকারের অপেক্ষা করে। কোনো খাদ প্রাণী বা শিকার কাছে আসামাত্র কর্ষিকার নেমাটোসিস্টগুলো উন্নীপুর্ণ হয়ে উঠে এবং এ শিকার কর্ষিকা স্পর্শ করার সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট-সূত্র নিষিষ্ট হয়। পরবর্তীতে বিভিন্ন নেমারোসিস্টের সহায়তায় শিকারকে ভক্ষণ করে।

চলন: চলনের জন্য হাইড্রা পৃথক কোন অঙ্গ নেই। প্রধানত পাদচাকতি ও কর্ষিকার সাহায্যে হাইড্রা চলন সম্পন্ন করে। হাইড্রার প্রধান দৃটি চলন হলো হামাগৃড়ি ও ডিগবাজী। উভয় প্রকার চলনেই চলনতলকে হাইড্রা কর্ষিকার সাহায্যে আকড়ে ধরে এবং সামনে অগ্রসর হয়। চলনের মাধ্যমে হাইড্রা খণ্ডের অবস্থ, আঘাতক, প্রজনন, পরিবেশীয় সাঁড়া দেয়ার মতো গুরুত্বপূর্ণ কাজগুলো করে থাকে।

আঘাতক: হাইড্রার আতঙ্কারক্ত জন্য পৃথক কোন অঙ্গ নেই। কর্ষিকার মাধ্যমে পারোফ্রভাবে একটি আতঙ্কারক্ত অংশগ্রহণ করে।

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

**প্রশ্ন** ▶ ৫০ এক ধরনের পক্ষজা পক্ষজা পালন নামে পরিচিত সবুজ শস্যক্ষেত্রে বিচরণ করে। /স্টীল বীর উত্তম সে: আনন্দার পালন কলেজ স্কুল

- ক.** এলিট্রা কি? ১  
**খ.** পুরুষ ও স্ত্রী ধাসফডিং 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** ধাসফডিং এর মধ্যবক্ষীয় অর্থাৎ সামনের দৃটি ডানাই হলো এলিট্রা।

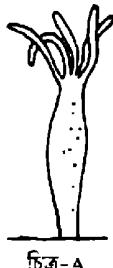
**খ** স্ত্রী ধাসফডিংয়ে ওভিপজিটর ৪টি সুচালো কপাটিকা দিয়ে গঠিত। কিন্তু পুরুষ সদস্য রয়েছে সর্কি, সারকুলা, সাবজেনিটিল ও সুপ্রায়ানাল প্লেট। পুরুষের উদরটি গোল ধরনের, প্রান্তের দিকে সামান্য বাঁকানো। কিন্তু স্ত্রী ধাসফডিংয়ের উদর সোজা। স্ত্রী সদস্য পুরুষের চেয়ে অনেক বড় এবং এদের পাও পুরুষের চেয়ে কয়েক মিলিমিটার বেশি লম্বা।

**গ** উদ্বীপকের উন্নিষিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িঁ। এটি আর্থেপোড়া পর্বের প্রাণী। এই পর্বের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- এদের দেহ সম্মিলিত উপাগবিশিষ্ট, দ্বিপাঞ্চায় প্রতিসম, খণ্ডকায়িত এবং ট্যাগমাটোয় বিভক্ত।
- মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঁজাক্ষি থাকে।
- বাহিকক্ষাল কাইটিন নির্মিত ও নিয়মিত মোচিত হয়।
- সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহুর রক্তে পৃষ্ঠ হিমোসিল।
- পৌষ্টিকত্ত্ব সম্পূর্ণ, রক্ত সংবহনত্ত্ব উন্মুক্ত, রেচন অঙ্গ মালপিজিয়ান নালিকা।
- স্ত্রী-পুরুষ পৃথক, সাধারণত অন্তঃনিয়েক সম্পর্ক হয় এবং প্রায় ক্ষেত্রেই বৃপ্তত্ব ঘটে।

**ঝ** উদ্বীপকে উন্নিষিত প্রাণীটির দর্শন অঙ্গ হলো ওমাটিডিয়াম। এটি উজ্জ্বল ও স্ত্রিমিত আলোতে দৃষ্টি 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 কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লস্তুভাবে প্রতিফলিত রশিষ্যই গ্রহণ করতে পারে। তাঁর্কভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঙক 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 ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উভয় আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ডেতের প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও তীব্রক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অনাবৃত 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 বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫১



/শহীদ বীর উত্তম মে. আনন্দাচার পার্সন্স কলেজ, ঢাকা/

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

#### ৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** শিরা হৃৎপিণ্ড হলো এমন হৃৎপিণ্ড যা কেবল  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

**খ** বুই মাছের বায়ুথলির কাজ নিম্নরূপ :

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

**গ** উদ্বীপকের A প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এটি লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য সাধারণত শুঁয়োপোকার মতো এক ধরনের চলন সম্পর্ক করে যা লুপিং বা হামাগুড়ি নামে পরিচিত। এ পদ্ধতির শুরুতে *Hydra* দেহকে উলংঘনভাবে উপরের দিকে সর্বোচ্চ প্রসারিত করে এবং প্রতিপথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকা দ্বারা চলনতলাকে আঁকড়ে ধরে। এতে একটি ফাঁস বা লুপ গঠিত হয়। কর্ষিকায় বিদ্যমান প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট চলনতলাকে আঁকড়ে ধরতে সহায়তা করে। এরপর পাদচাকতিকে মুক্ত করে হেঁচড়িয়ে নিয়ে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকাগুলো বিমুক্ত করে সেজা হয়ে দাঢ়ায়। এভাবে একই পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে *Hydra* লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে।

**ঝ** 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 থেকে উপকৃত হয়। নিম্নোক্তভাবে এরা পরস্পরের দ্বারা উপকৃত হয় :

শৈবাল যেভাবে উপকৃত হয় :

আশ্রয় : শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মাল (অন্তঃকেশীয়) পেশি আবরণী কোষে আশ্রয় পায়।

সালোকসংশ্লেষণ : হাইড্রার শসনে সৃষ্টি  $\text{CO}_2$  কে সালোকসংশ্লেষণের কাচামাল হিসেবে ব্যবহার করে।

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

হাইড্রা যেভাবে উপকৃত হয় :

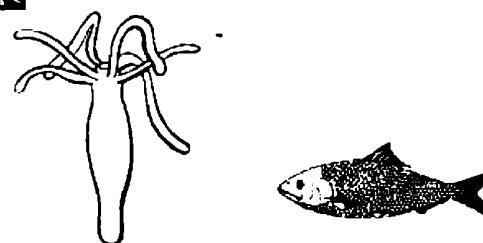
খাদ্য প্রাপ্তি : সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শৈবাল যে খাদ্য প্রস্তুত করে তার উদ্ভৃত অংশ গ্রহণ করে হাইড্রা শর্করা জাতীয় খাদ্যের অভাব পূরণ হয়।

শসন : সালোকসংশ্লেষণে শৈবাল যে  $\text{O}_2$  নির্গত করে হাইড্রা তা শসনে ব্যবহার করে।

$\text{CO}_2$  শোষণ : হাইড্রার শসনে সৃষ্টি  $\text{CO}_2$  শৈবাল গ্রহণ করে প্রাণীকে বায়েলামুক্ত করে।

বর্জ্য নিষ্কাশন : হাইড্রার বিপাকে সৃষ্টি N, ঘটিত বর্জ্য শৈবাল কর্তৃক গৃহীত হওয়ায় হাইড্রা সহজেই বর্জ্যপদার্থ মুক্ত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫২



ক

খ

/উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা/

ক. ডেনাস হাট কী? ১

খ. সহবাসী হওয়া সত্ত্বেও *Hydra* দের স্বনিষেক না হওয়ার কারণ কী? ২

গ. 'খ' প্রাণীর শসন কৌশল বর্ণনা কর। ৩

ঘ. 'চিত্রের প্রাণী' দুটি জলজ হলেও গঠন ও জননে পার্থক্য মন্দিত' উক্তিটি বিশেষণ কর। ৪

#### ৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ডেনাস হাট হলো এমন হৃৎপিণ্ড যা কেবল  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

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

**গ** উদ্বীপকের (খ) প্রাণীটি হলো বুই মাছ। এর শাস্কিয়া দুইধাপে ঘটে। এক্ষেত্রে ফুলকা প্রকোষ্ঠে চোখগ পাস্প হিসেবে কাজ করে। ধাপ দুটি নিম্নরূপ :

শাস্কিয়া বা প্রশাস : কানকো-দুটি যথন উত্তোলিত হয় তখন ফুলকা প্রকোষ্ঠের মুখ ভ্রাকিওস্টেগাল কিন্তু দিয়ে বন্ধ হয়ে যায়। এতে গলবিলে একটি চোষণবলের সৃষ্টি হয়। ফলে মুখছিদ্র রক্ষাকারী মৌখিক কপাটিকা খুলে যায় এবং পানি মুখের ভেতর দিয়ে মুখগহরে প্রবেশ করে।

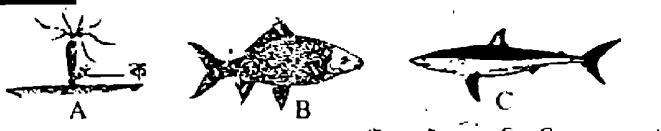
শাস্কিয়া বা নিম্নশাস : কানকো যথন পেশি সংকোচনের ফলে নেমে আসে তখন গলবিল ও মুখগহরে চাপ বেড়ে যায় সাথে সাথেই মৌখিক কপাটিকা মুখছিদ্রকে বন্ধ করে এবং ফুলকা প্রকোষ্ঠের ছিদ্র উন্মুক্ত হয়। পানি তখন এ ছিদ্রথেই বেরিয়ে যায়। মুখ ও গলবিলের ভেতর দিয়ে অতিক্রমের সময় হ্রাতপুরাহ নিচে অবস্থিত ফুলকাগুলোকে ভিজিয়ে দেয়।

**ঝ** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি হলো হাইড্রা ও বুই মাছ। উভয়ই জলজ হওয়া সত্ত্বেও এদের গঠন ও জননে পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়।

গঠন : হাইড্রা নিভারিয়া পর্বতুক্ত ডিপ্লোরাস্টিক প্রাণী। এদের দেহ নরম ও অনেকটা লনাকার। দেহের এক প্রান্ত খেলা এবং অপর প্রান্ত বন্ধ। একটি পরিণত হাইড্রার দেহকে তিনটি অংশে ভাগ করা যায়। যথা : হাইপোস্টেম, দেহকাণ্ড ও পদতল। হাইড্রার দেহে বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক কর্তৃক রয়েছে। অনাদিকে বুই মাছ কর্তৃটা পর্বের প্রাণী। এটি অস্থিময় মাছ। এদের দেহ অনেকটা মাকু আকৃতির অর্ধাং মধ্যভাগ চতুর্ভুজ ও দুই প্রান্ত কুমশ সরু। প্রস্থ অপেক্ষা উচ্চতা নেশি, প্রস্থচ্ছেদ ডিস্কার। বুই মাছের দেহ তিনটি অংশে বিভক্ত, যথা : মাথা, দেহকাণ্ড ও লেজ। এটি সাইক্লয়েড আঁইশে আবৃত। এদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ পাখনা থাকে যা চাপা ও পাখনা রশিযুক্ত।

জনন : হাইড্রা অয়োন ও যৌন জনন প্রক্রিয়ায় বংশবৃদ্ধি করে। মুকুলোদগম ও বিভাজন হলো হাইড্রার অয়োন জনন পদ্ধতি। যৌন জননের জন্য হাইড্রার দেহে শুক্রাশয় ও ডিস্কাশয়ের আবির্ভাব ঘটে। অন্যদিকে বুই মাছ শুধু যৌন জনন পদ্ধতিতে প্রজনন ঘটায়। জনন কৃততে পূরুষ মাছে একজোড়া শুক্রাশয় ও স্ত্রী মাছে একজোড়া ডিস্কাশয় পূর্ণ বিকশিত হয়। পরিপক্ষ ডিস্কাশয় থেকে জনন কৃততে ডিম দেহগহরে মুক্ত হয়। স্ত্রী মাছে প্রথমে পানিতে ডিম ছাড়লে পূরুষ মাছ তার উপর বীর্য ছড়িয়ে দেয়। ফলে বুই মাছের বহিনির্মেক সম্পন্ন হয়।

#### প্রশ্ন ▶ ৫৪



উদ্বীপকে উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয় চাকা।

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

#### ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

স্থীর অংশের সৃষ্টি করে। স্থীর অংশটি ক্রমশ বড় হয়ে ফাঁপা, নলাকার মুকুল-এ পরিণত হয়। এতে এপিডার্মিস, মেসোপিয়া ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস সৃষ্টি হয়। মাত্র হাইড্রার সিলেন্টেরন মুকুলের কেন্দ্রে প্রসারিত হয়। মুকুলটি মাত্র হাইড্রা থেকে পৃষ্ঠি গ্রহণ করে বৃক্ষিপ্রাপ্ত হয় এবং শীর্ষপ্রাপ্তে গঠিত হয় মুখছিদ্র, 'হাইপোস্টেম' ও কর্ণিকা। এ সময় মাত্রহাইড্রা ও মুকুলের সংযোগস্থলে একটি বৃত্তাকার খাঁজের সৃষ্টি হয়। খাঁজটি ক্রমে গভীর হয়ে মুকুল তথা অপ্তা হাইড্রাকে মাত্রহাইড্রা থেকে বিচ্ছিন্ন করে দেয়। অপ্তা হাইড্রার বিচ্ছিন্ন হওয়ার প্রান্তে পদতল গঠিত হয়।

**ঝ** উদ্বীপকের B ও C চিত্রের প্রাণী দুটি হলো যথাক্রমে অস্থিময় মাছ ও তরুণাস্থিময় মাছ। প্রাণী দুটি কৃতী পর্বের ভাট্টিভ্রাটা উপপর্বের এবং এদের শ্রেণিগত্য হলো যথাক্রমে Chondrichthyes ও Actinopterygii।

উল্লিখিত প্রাণীদ্বয়ের শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়, তরুণাস্থিময় মাছের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থি নির্দিষ্ট কিন্তু অস্থিনির্মিত মাছের অন্তঃকঙ্কাল অস্থিনির্মিত। তরুণাস্থিময় মাছের দেহ প্ল্যাকফেড অঁইশ দ্বারা আবৃত হলো অস্থিময় মাছের দেহে সাইক্লয়েড, টিনয়েড বা গ্যানয়েড অঁইশে আবৃত। তরুণাস্থিময় মাছের অভীয় তলে মুখছিদ্র অবস্থিত এবং ৫-৭ জোড়া উন্মুক্ত ফুলকার্বন্ধ বিদ্যমান পক্ষস্তুরে 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।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, B ও C প্রাণীদ্বয় কর্ডটা পর্বের ভাট্টিভ্রাটা উপপর্বের হলো ও তাদের শ্রেণিতত্ত্বিক ভিন্নতা রয়েছে।

**প্রশ্ন ▶ ৫৪** যৌন প্রজননকারী বহুকোষী প্রাণীর জাইগোট বিভাজিত হয়ে মূলু ও ব্রান্টুলা দশা অভিক্রম করে পরবর্তীতে দ্বিস্তরী ও ত্রিস্তরী প্রাণীতে পরিণত হয়।

(বিসিজাইসি কলেজ, চাকা)

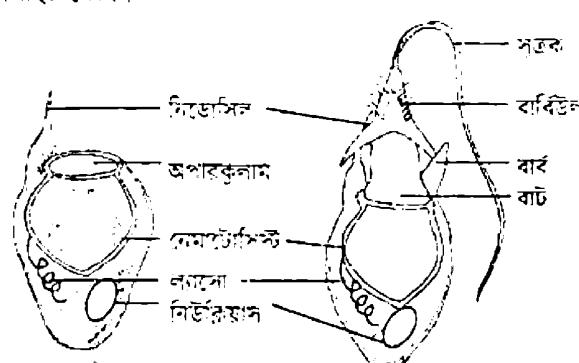
- ক. ডায়াপজ কি? ১
- খ. বুই মাছের রস্ত সংবহন একচৰ্কী বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত দ্বিস্তরী প্রাণীর শিকার ধারার জন্য ব্যবহৃত কোষটির চিহ্নিত চিত্র দাও। ৩
- ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত দ্বিস্তরী প্রাণী বিভিন্ন কোশলে চলতে পারে। কখন ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ঘাসফড়িং-এর নিষিক্ত তিবাণুর পরিস্কৃতন শীতকালে বন্ধ থাকার অবস্থাটি হলো ডায়াপজ।

**ঝ** বুই মাছের ইংলিপিডের উপপ্রকোষ্ঠ ও প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোগ স্থলে কপাটিকা থাকে। কপাটিকাগুলো সামনের দিকে খোলা এবং রক্ত শুধুমাত্র সামনের দিকে যেতে পারে। বিপরীত দিকে যেতে বাধা দেয়। ফলে ইংলিপিডের মধ্য দিয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রস্ত পেছন থেকে সামনের দিকে একমুখীভাবে প্রবাহিত হয়। এজন বুই মাছের রস্ত সংবহন একচৰ্কী বলা হয়।

**ঝ** উদ্বীপকের বিন্দিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এর বিশেষ কোষটি হলো নিডেসাইট কোষ।



চিত্র : নিডেসাইট কোষ (ভার্ডিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

**ক** হাইড্রার নিডেসাইট কোষের অভ্যন্তরস্থ ও সৃতক্যুক্ত থলেটিই হলো মেমাটোসিস্ট।

**খ** ভূগুণাস্থায় দ্বিস্তরী প্রাণীদের দেহপ্রাচীরের কোষগুলো কেবল এক্ষেত্রে একেবার্ষ নামক দুটি নির্দিষ্ট স্তরে বিন্যস্ত থাকে। এছাড়া দু'স্তরের মাঝখানে মেসোপিয়া নামক অকোষীয় জেলির ন্যায় একটি স্তর থাকে। এসব বৈশিষ্ট্যগুলো Hydra-এর মধ্যে বিদ্যমান থাকায় একে দ্বিস্তরী প্রাণী বলা হয়।

**ঝ** 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 ইন্টারসিশিয়াল কোষ দুটি বিভাজিত হয়ে একটি ক্ষুদ্

**ধ** উদ্দীপকের স্বিন্টরী চিহ্নিত প্রাণীটি হাইড্রা। অন্যান্য প্রাণীদের মতো হাইড্রা ও জৈবিক প্রয়োজনে নিজ প্রচেষ্টায় স্থানান্তরিত হয়। তবে হাইড্রার চলন পদ্ধতিতে বিভিন্নভা লক্ষ করা যায়। লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য হাইড্রা হামাগুড়ি দিয়ে চলে। এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রার পেশাদারণী কোষগুলোকে সংকোচন ও সম্প্রসারণ করে গতিপথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে হামাগুড়ি দিয়ে চলতে থাকে। হাইড্রা দ্রুত চলতে ডিগুবাজী পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকে। এ পদ্ধতিতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথে কর্ষিকায় অবস্থাত ফ্লুটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে চলে। কর্ষিকার উপর ভর দিয়ে দেহকে সোজা করে পৃণরায় দেহকে বাঁকিয়ে পদতলের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা দ্রুত স্থানান্তরণ করে থাকে। হাইড্রা শুরু সামন্য দূরত্বে স্থানান্তরিত হতে প্লাইডিং বা অ্যামিবয়েড চলনকে কাজে লাগায় এবং অনেক সময় হাইড্রা ভাসা পদ্ধতিতে টেউয়ের আঘাতে কিছুদূর ভেসে যায়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে হাইড্রা কর্ষিকাকে টেউয়ের 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 বিভিন্নভা রয়েছে।

**প্রশ্ন ▶ ৫৫ সম্বৰ্ধ্য অনি তার পড়ার টেবিলে একটি পতঙ্গ দেখতে পায়, যা সন্ধিযুক্ত পায়ে লাফ দিতে পারে এবং ডানার সাহায্যে উড়তেও পারে।**

//বিসিআইসি কলেজ চাকা//

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

### ৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** পেসমেকার হৃদস্পন্দন নিয়ন্ত্রণকারী এমন একটি টিকিংসা যন্ত্র যা নিজস্ব বৈদ্যুতিক উদ্দীপনা ব্যবহার করে এবং ইলেকট্রোডের 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 হৃৎপিণ্ডে কখন কোন ধরনের বিদ্যুৎ তরঙ্গ লাগবে।

**ঘ** ১০(গ)নং সংজ্ঞনশীল প্রয়োগের প্রত্যেকে

**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 ক্লিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার স্ফুটি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কণিকা থেকে আগত উল্লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মি গ্রহণ করতে পারে। তিনিইভাবে আগত পার্শ্ববর্তী 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 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 কর্নিয়া একটি পাতলা স্বচ্ছ পর্দা কনজাংটিভায় আবৃত। পুঁজাক্ষির ছয়কোণাকৃতির কর্নিয়াসমূহ লেসের মতো কাজ করে। মানুষের চোখে লেস নামক আলাদা অঙ্গ রয়েছে।

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

**প্রশ্ন ▶ ৫৬ (A)** ক্লিস্টালাইন কোন, র্যাবড়েম  
(B) স্কুরা, অ্যাকুয়াস হিউমার।

//বিসিআইসি কলেজ চাকা//

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

### ৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মন্তিষ্ক আবরণকারী ঢটি ধীরোই (ভ্রুরা, পায়া, অ্যারাকনয়েড ম্যাটার) হলো মেনিনজেস।

**খ** মন্তিষ্কের অভ্যন্তরভাগে তরলপূর্ণ গহর থাকে। সেরিব্রোস্পাইনাল রসমুক্ত মন্তিষ্কের গহরগুলোকে বলে ভেন্ট্রিকল। মন্তিষ্কের চারটি ভেন্ট্রিকল রয়েছে। ধৰ্থা: দুটি পাশীয় 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 নিষ্ক আংশিক পরিস্ফৃটনের মাধ্যমে কয়েকটি নিষ্ক দশা পেরিয়ে পূর্ণজ্ঞ ঘাসফড়িং এ বৃপ্তান্তিত হয়। অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর জীবন ইতিহাসে তিনটি ধাপ রয়েছে, ধৰ্থা: ডিম → নিষ্ক → পূর্ণজ্ঞ প্রাণী। সদ্য পরিস্ফৃটিত নিষ্কের কাইটিন নির্মিত বহিংকঙ্কাল থাকে স্বচ্ছ, ক্রমশ তা গাঢ় হয়। একেবারে প্রাথমিক পর্যায়ের এ নিষ্ক একটু বড় হলে বহিংকঙ্কাল আটেস্ট হয়ে দেহবৃত্তি রহিত করে দেয়। তখন দেহবৃত্তি স্বাভাবিক রাখতে পুরোনো বহিংকঙ্কাল মোচন প্রক্রিয়ায় ত্যাগ করে ২য় ধাপের নিষ্কে পরিণত হয়। পরবর্তীতে আরো ৩ বার খোলস মোচনের পর পূর্ণজ্ঞ 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 কর্নিয়া একটি পাতলা স্বচ্ছ পর্দা কনজাংটিভায় আবৃত। পুঁজাক্ষির ছয়কোণাকৃতির কর্নিয়াসমূহ লেসের মতো কাজ করে। মানুষের চোখে লেস নামক আলাদা অঙ্গ রয়েছে।

ঘাসফড়িং ও মানুষের দর্শন কোশলগত পার্থক্য রয়েছে। ঘাসফড়িং উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল উভয় অবস্থাতেই বস্তু দেখতে পারে: ঘাসফড়িং এর দর্শন কোশলে ওমাটিডিয়ামের রঞ্জক আবরণ সংকুচিত (সুপার পজিশন) অথবা প্রসারিত (অ্যাপোজিশন) থাকে। ফলে দর্শন বস্তু থেকে আসা আলোকরশ্মি কর্নিয়াতে পড়লে তা ক্লিস্টালাইন কোন হয়ে সোজাসুজি র্যাবড়েমে এসে প্রবেশ করে এবং র্যাবড়েমে তার প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। মূলত এভাবেই ঘাসফড়িং কোনো লক্ষ্যবস্তুকে মৃদু বা উজ্জ্বল আলোতে দেখে। কিন্তু মানুষের ক্ষেত্রে কোনো বস্তু হতে আপত্তিত আলোকরশ্মি কর্নিয়ায় পতিত হয়। স্বচ্ছ কর্নিয়া দ্বারা প্রসারিত আলোকরশ্মি অ্যাকুয়াস হিউমার ও পিউপিল হয়ে লেসে গিয়ে পরে। এরপর আলো প্রয়োজনমত প্রসারিত হয়ে রেটিনায় প্রতিফলিত হয়। ফলে রেটিনার উপর উল্টো প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। রেটিনায় সৃষ্টি এই প্রতিবিম্ব আলোক সংবেদী কোষ, গ্যাংলিওন কোষ ও অপটিক স্লায়ার মাধ্যমে মন্তিষ্কে পৌছে। মন্তিষ্কের কার্যকারিতায় প্রাণ্শু উল্টো 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? তার বাবা বললেন, মাছের পানিতে বিশেষ ধরনের অঙ্গের সাহায্যে খাস নিয়ে বেঁচে থাকে।

/গোলমজী ক্লাস্টেনবেক্ট কলেজ, ঢাকা/

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

#### ৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বণহীন প্রাজমা এবং এর মধ্যে ভাসমান অসংখ্য বণহীন রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত পতঙ্গের রক্তই হিমোলিস্থ।

**খ** ডিন প্রজাতির দুটি জীব যখন পারম্পরিকভাবে 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 পরস্পরের নিকট থেকে উপকৃত হয়।

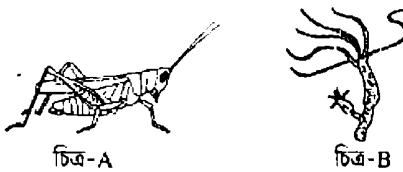
**গ** উদ্দীপকে মাছের খাস নেওয়ার অঙ্গ ফুলকার কথা বল। হয়েছে। ফুলকাই মাছের প্রধান শ্বসন অঙ্গ। প্রতিটি ফুলকা দু’সারি ল্যামিলা বা ফুলকা ফিলামেন্ট নিয়ে গঠিত। এগুলো ভেতরের দিকে ত্রাঙ্কিয়াল আঁচের সাথে যুক্ত থাকে। ফুলকা ল্যামিলা প্রতিটি সারিকে হেমিপ্রাইক বলে। দু’সারি হেমিপ্রাইকের মধ্যে ভ্রাসপ্রাণ ইন্টারব্রাইকিয়াল 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 পার্শ্বপ্রাতীরে পাঁচ জোড়া ফুলকা ছিদ্রসমূহের মধ্যে পাঁচটি ফুলকা আর্ট থাকে যাদের মধ্যে পঞ্চমটি কোনো ফুলকা বহন করে না। ফুলকা আঁচের ভেতরের দিকে গলবিল প্রাচীর থেকে কয়েকটি ভাঁজের মতো গিল রেকার সৃষ্টি হয়। এগুলো ফুলকাসমূহকে কঠিন বস্তুর আঘাত থেকে রক্ষা করে।

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

বুই মাছকে রক্ষা করতে অনেক পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়। দেশের বিভিন্ন নদ-নদী ও প্রাবন্তুমির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলোকে মাছের অভয়ারণ্য হিসেবে ঘোষণ করা এবং প্রজনন ক্ষেত্রে (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 সংস্থ জমিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। একই জলাশয়ে বিভিন্ন প্রজাতির পেশি মাছ চাষের জন্য চাষীদেরকে প্রগোদ্ধনা দিতে হবে। সেচ ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ ও পানি দূরণ 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 দূরণ মুক্ত রাখার ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে। সর্বেপরি জনসচেতনতা তৈরি ও মৎস্য আইন প্রণয়ন ও যথাযথ প্রয়োগ করতে হবে।

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

#### প্রশ্ন ▶ ৫৮



চিত্র-A

চিত্র-B

/সেব বোরহাসুলীন পোক গ্রাহকেটি কলেজ, ঢাকা/

- ক. ওমাটিডিয়াম কি? ১
- খ. সিলোম ও সিলেন্টেরন বলতে কী বুঝ? ২
- গ. চিত্র A এর মুখোপাজোর গঠন বর্ণন কর। ৩
- ঘ. চিত্র B এর নেমাটোসিস্ট ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** ত্রিস্তরী প্রাণিদের দেহপ্রাচীর ও অন্ত্রের প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান বা দেহগহরকে সিলোম বলে। সিলোম ভূগের সিলোমিক পাউচ থেকে উৎপন্ন হয়। ত্রিস্তরী প্রাণিদের সিলেন্টারেটা পর্বে দেহপ্রাচীর দিয়ে ধেরা বিশেষ ধরনের গৃহরকে সিলেন্টেরণ বলা হয়। ভূগের আর্কেণ্টেরন বৃপ্তান্ত হয়ে সিলেন্টেরন গঠিত হয়।

**গ** উদ্দীপকে চিত্র-A-এ প্রদর্শিত প্রাণীটি ঘাসফড়িং। এর মুখোপাজ্জ ল্যাক্রাম, ম্যান্ডিবল, ম্যাঞ্জিলা, ল্যাবিয়াম, হাইপোফ্যারিংস্ক প্রভৃতি অংশ নিয়ে গঠিত।

ল্যাক্রাম দেখতে অনেকটা ফাঁপা চাকতির মতো এবং উপরের ওষ্ঠ গঠন করে। রং সবুজ, বাদামি বা অন্য ধরনের হতে পারে। এর মাঝ বরাবর অংশে একটি খাঁজ দেখা যায়। ম্যান্ডিবল মুখছিদ্দের দুপাশে অবস্থিত, তিনকোণা ও কালো বা বাদামি রঙের বেঁ- শক্ত ও ভেতরের দিকে সুচালো করাতের মতো দাঁত্যযুক্ত দুটি উপাজ। এর অপর নাম চোয়াল। ম্যাঞ্জিলের পেছনের ও বাইরের দিকে প্রতিপাশে একটি করে লম্বাকার ম্যাঞ্জিলা থাকে। প্রত্যেক ম্যাঞ্জিলা কয়েকটি খণ্ডে বিভক্ত। সবচেয়ে গোড়ার খণ্ডটি হলো কার্ডো। এরপর অবস্থিত খণ্ডটি স্টাইপস। স্টাইপসের অগ্রভাগে নথর সদৃশ ল্যাসিনিয়া ও ঢাকনির মতো গ্যালিয়া নামক দুটি খণ্ড পাশাপাশি অবস্থান করে। গ্যালিয়ার পাশে পাঁচ অঙ্কবিশিটি ম্যাঞ্জিলারি পাই রয়েছে। এর উপরে থাকে সূক্ষ্ম রোম। ঘাসফড়িং এর মুখছিদ্দের নিচে মধ্যাংশ বরাবর স্থানে বহুসন্ধিল একটি ল্যাবিয়াম বা অধঃওষ্ঠ রয়েছে। ল্যাবিয়ামকে দ্বিতীয় জোড়া ম্যাঞ্জিলার প্রতিনিধি মনে করা হয়। এটি মূলত দুটি খণ্ডে বিভক্ত, যথা মেটাম ও সাবমেটাম। প্রতিপাশে মেটামের মুক্ত প্রাণ্যে দুটি নড়নশীল লিগুলি ও তিনটি সন্ধিযুক্ত ল্যাবিয়াল পাই থাকে। ল্যামারের নিচে ক্ষুদ্র, মাংসল হাইপোফ্যারিংস বা উপজিহ্বাটি অবস্থিত। এটি চারদিকে ম্যান্ডিবল, ম্যাঞ্জিলা ও ল্যাবিয়াম দিয়ে পরিবৃত থাকে। ল্যাবিয়ামের ভেতরের কিনারা থেকে সৃষ্টি একটি খিলি হাইপোফ্যারিংসের অংকীয়তলের সাথে যুক্ত থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে চিত্র-B একটি হাইড্রা। এর কোষের অভ্যন্তরস্থ গৃহর ও সূক্রক্যুক্ত থলেটি নেমাটোসিস্ট। নিষিপ্ত সূক্রকের 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— স্টিনোটিল বা পেনিট্রাট, ভলভেন্ট, স্ট্রেপটেলিন প্লুটিন্যান্ট এবং স্টেরিওগ্লিন প্লুটিন্যান্ট। স্টিনোটিল বা পেনিট্রাট হাইড্রার চার ধরনের নেমাটোসিস্টের মধ্যে বৃহত্তম। এদের সূক্রক লম্বা, ফাঁপা, শীর্ষ উচ্চুক্ত, বাট প্রশস্ত এবং তিনটি বড় তীক্ষ্ণ বার্ব ও তিনি সারি সর্পিলাকারে সজ্জিত অতি ক্ষুদ্র বার্বিল্যযুক্ত। এর ভেতর হিপনেটিজিন নামক বিষাক্ত তরল থাকে। শিকারের দেহে সূক্রক বিষ্ণু করে বিষাক্ত হিপনেটিজিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে; ভলভেন্ট অপেক্ষাকৃত হোট কিন্তু

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

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

Cnidaria পর্বের অনুর্গত একটি দ্বিস্তরী প্রাণী হাইড্রা : যা স্বাদু পানিতে বসবাসকারী মুন্ডোজীবী প্রাণী। হাইড্রার বহিভূক্তের সর্বত্র লাটিমের মতো বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক এক ধরনের কোষ দেখতে পাওয়া যায়। সে আভ্যরক্ষার কাজে এটিকে ব্যবহার করে। অপরদিকে এর মধ্যে একটি বিশেষ সূত্র সে ধারণ করে যা নিক্ষিপ্ত হওয়ার বিশেষ একটি কৌশল রয়েছে।

/বাজেটপুর কাটলমেট পাবলিক মুল ও কলেজ, গাজীপুর/

- ক. র্যাডুলা কী? ১
- খ. প্রতিসাম্যতা বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উচ্চীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির আভ্যরক্ষার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. হাইড্রার বহিভূক্তে 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 আজাই হলো র্যাডুলা।

**খ.** প্রতিসাম্যতা বলতে প্রাণিদেহের মধ্যরেখীয় তলের দু'পাশে সদশ 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 প্রতিবূপ। সুতরাং নিদিষ্ট তল বা কেন্দ্র বা মধ্যরেখার সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের এরূপ সমান বা সদৃশ অংশে বিভাজনই প্রতিসাম্যতা।

**গ.** উচ্চীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। নিচে হাইড্রার আভ্যরক্ষার কৌশল ব্যাখ্যা করা হলো—

হাইড্রা তার আভ্যরক্ষার জন্য সাধারণত কর্ষিকা এবং বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট কোষসমূহ ব্যবহার করে থাকে। হাইড্রা তার শত্রুকে তাড়িয়ে দিতে বা শিকার করে যাদু হিসেবে গ্রহণ করতে এই কোষসমূহ ব্যবহার করে। যখন কোন প্রাণী হাইড্রার কাছাকাছি আসে তখন ভলভেট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে। প্লটিন্যাট নেমাটোসিস্ট কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে আঁকড়ে ধরে রাখে। এরপর পেনিট্র্যাট নেমাটোসিস্টের সূত্রকটি তার দেহে ঢুকিয়ে দেয় এবং হিপনোট্রিন বিষটি নিঃস্ত করে। এতে করে ঐ প্রাণীটি অসাজ হয়ে পড়ে বা মারা যায়। যদি শত্রুর দেহের আকার ভক্ষণযোগ্য হয় তাহলে হাইড্রা তা যাদু হিসেবে গ্রহণ করে। আবার অনেকে সময় শত্রু হিপনোট্রিন বিষের প্রভাবে পালিয়ে যায় বা হাইড্রা শত্রু থেকে সরে আসে।

উপরিউক্ত কৌশল অবলম্বন দ্বারা হাইড্রা তার আভ্যরক্ষা করে থাকে।

**ঘ.** উচ্চীপকে উল্লিখিত হাইড্রার বহিভূক্তে লাটিমের মতো বিশেষ ধরনের কোষটি হলো *Hydra*-র নিডোসাইট কোষ। প্রতিটি নিডোসাইট দ্বিস্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহ্বর ও সূত্রক্যুৎ থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহ্বরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল, হিপনোট্রিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু ফাঁপা সূত্রকটি থলের সরু সমূথ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি, বাট ও কাঁটাসহ থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তাই অপারকুলাম। উচ্চুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। এটি ট্রিপারের মত কাজ করার ফলে পাচানো সূত্রকটি

বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু প্রশিক্ষিত থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ন্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

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

Anthropoda পর্বের প্রাণীরা বিশেষ ধরণের দর্শন কৌশল প্রদর্শন করে থাকে। দিনের উজ্জ্বল আলো ও দিনের শেষে স্থিমিত আলো দুটোতেই এরা এদের দৃষ্টিশক্তি কার্যকর রাখে। এজন দুটি ডিন দর্শন কৌশল রয়েছে। এমনকি এদের দর্শন ইল্লীয় অতি বেগুনী রশ্মি অনুধাবন করতে পারে। সম্পূর্ণভাবে গঠিত প্রতিবিষ্ফ অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে পৌছালে পতঙ্গ দেখতে পায়।

/বাজেটপুর কাটলমেট পাবলিক মুল ও কলেজ, গাজীপুর/

ক. ওমাটিডিয়াম কী? ১

খ. মেসেন্টেরন বলতে কী বোঝ? ২

গ. উচ্চীপকে উল্লিখিত দুটি দর্শন কৌশলের বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উচ্চীপকে যে দর্শন কৌশলগুলোর কথা বলা হয়েছে তা র যেকোন একটি দর্শন কৌশলের সচিত্র প্রতিবিষ্ফ গঠন কৌশল বর্ণনা কর। ৪

#### ৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

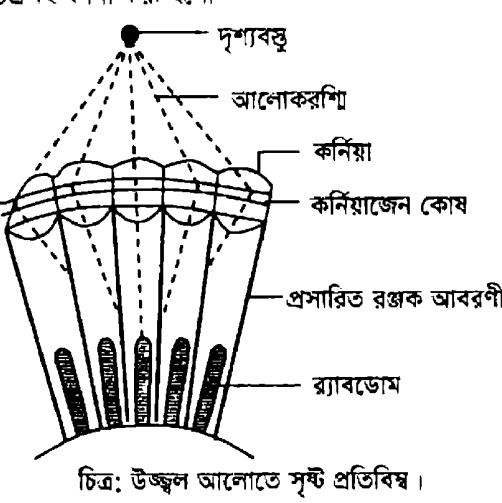
**ক.** ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাক্ষির এককই হলো ওমাটিডিয়াম।

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

**গ.** উচ্চীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং; ঘাসফড়িং মুদু আলো কিংবা অন্ধকারে অর্থাৎ রাতে সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলো অর্থাৎ দিনে অ্যাপোজিশন পন্থতিতে প্রতিবিষ্ফ গঠন করে দর্শন সম্পন্ন করে। মুদু আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জককণিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্লিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অন্বর্ত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরণ্য একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তাৰ ব্যাবড়োমে পৌছালেও তর্যক আলোক রশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্লিস্টালাইন কোণের অন্বর্ত অংশের মধ্যদিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। এভাবে, পুঞ্জাক্ষির উপর কোন বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফগুলো একে অপরের উপর পড়ায় অপূর্ণ বন্টুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফ সৃষ্টি হয়। আবার, উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জকপদার্থ ক্লিস্টালাইন কোণের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তাৰ চারদিকে একটি কালো পর্দাৰ সৃষ্টি হয়। এভাবে অ্যাপোজিশন প্রতিবিষ্ফ গঠিত হয়।

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

**ঘ.** উচ্চীপকে উল্লিখিত Arthropoda পর্বের একটি প্রাণী হলো ঘাসফড়িং। এরা পুঞ্জাক্ষি দ্বারা অল্প বা বেশ আলোতে দৃঢ়রনের বিশেষ দর্শন কৌশল প্রদর্শন করে। তন্মধ্যে উজ্জ্বল আলোতে এদের দর্শন কৌশল চিত্রসহ বর্ণনা করা হলো—



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

#### প্রশ্ন ▶ ৬১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

a	b	c	d
খাদ্যগ্রহণ	আত্মরক্ষা	চলন	কার্যকা

/নেতৃত্বে স্বরক্ষণ মহিমা কলেজ/

- ক. মেসোগ্রিয়া 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 এপিভার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝখানে অবস্থিত উভয় কোষস্তুর নিঃস্তু অকোষীয় স্তরটিই হলো মেসোগ্রিয়া।

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

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

প্রতিটি নিডেসাইট ছিস্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূত্রক্যুষ থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সমরয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফালা সূত্রকটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনিটি বড় ও অসংখ্য ছোট কংটা থাকে। কংটাগুলো বার্ব ও ছোট কংটাগুলো বারিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকটি, বাট ও কংটাসহ 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 প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কংটাটি হলো নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে; কেন্দ্রস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাম্সো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত Hydra-র নিদিষ্ট চলন অঙ্গ 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 স্যারাসন্টিং বা ডিগ্রাজী।

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 দ্বারা চলনতলকে আকড়ে ধরে। এতে একটি ফাঁস বা লুপ তৈরী হয়। কর্ষিকায় বিদ্যমান প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট চলনতলকে আকড়ে ধরতে সহায়তা করে। এরপর পদচাকতিকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকাগুলো বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়।

ডিগ্রাজী বা সমারসন্টিং Hydرا এর সাধারণ ও দুটি 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 ৯০° কোণে দেহকে কর্ষিকার ওপর ভর করিয়ে উল্টোভাবে দাঁড় করায়; পরক্ষণে আবার দেহকে সামনের দিকে বাঁকিয়ে পদচাকতি দিয়ে চলনতল স্পর্শ করে এবং কর্ষিকাগুলো মুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এ পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে হাইড্রা দুটি চলন সম্পন্ন করে।

**প্রশ্ন ▶ ৬২** একজন গবেষক ফসলের জন্য ক্ষতিকর একটি পোকার আলোক সংবেদী অঙ্গ দেখিয়ে বললেন এটি প্রতিবিষ্ট সৃষ্টিকারী অসংখ্য কর্যকরী একক নিয়ে গঠিত।

- ক. অসম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের কী?
- খ. বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে শিরা হৃৎপিণ্ড বলা হয় কেন?
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গের নম্বচেছদের চিকিৎসা ক্রিয়া কর।
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিবিষ্ট তৈরির ভিত্তা আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে- বিশ্লেষণ কর।

#### ৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অসম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের হলো আর্থ্রোগ্লাবা পর্বের প্রাণীদের এক ধরনের ভূগোত্তর পরিস্থৃতন যেখানে শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়।

**খ** বুই মাছের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত প্রবাহন থাকে। O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত কবনও হৃৎপিণ্ডে আসে না। হৃৎপিণ্ড থেকে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত ফুলকায় পরিশোধিত হয়ে O<sub>2</sub> যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। আবার দেহের বিভিন্ন অংশ হতে শিরার মাধ্যমে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এই কারণে বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে শিরা হৃৎপিণ্ড বা ভেনাস হার্ট বলা হয়।

#### ১৩(গ)নং সূজনশীল প্রশ্নের উত্তর

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির ওমাটিডিয়ামে স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে। তীব্র আলোতে এর আইরিশ আবরণী ও রেটিনুলার আবরণী অবিছিন্নভাবে প্রসারিত হয়ে কর্ণিয়াজেন কোষ ও ক্লিস্টালাইন কোন কোষগুলোকে সম্পর্ণরূপে আবৃত করে। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এ অবস্থায় দশনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত কেবল উল্লিখিক আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং কর্ণিয়া ও ক্লিস্টালাইন কোন হয়ে র্যাবড়োমে প্রবেশ করে। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত ত্বরিত আইরিশ আবরণী কর্তৃক শোষিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বস্তুর ভিত্তি অংশের পৃথক ও সুস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট গঠিত হয়। তীব্র বা উজ্জ্বল আলোর এ ধরনের দশন কৌশলই অ্যাপোজিশন নামে পরিচিত।

পক্ষান্তরে মৃদু বা স্থিরিত আলোয় রেটিনাল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকোচিত হয়ে যথাক্রমে ভিত্তি পর্দা ও কর্ণিয়ার দিকে অপসারিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অধিকাংশ অংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় দশনীয় বস্তুর কোন বিন্দু থেকে আগত কেবল উল্লিখিক রশ্মিগুলো নির্দিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার মধ্য দিয়ে সরাসরি র্যাবড়োমে পৌছায়। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত ত্বরিত 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 প্রতিবিষ্ট গঠিত হয়। স্থিরিত আলোর এ ধরনের দশন কৌশল সুপার পেজিশন নামে পরিচিত।

**প্রশ্ন ▶ ৬৩** রহিম সাহেব ফসলের জন্য ক্ষতিকর একটি পোকার আলোক সংবেদী অঙ্গ দেখিয়ে একটি স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ট সৃষ্টিকারী অসংখ্য কার্যকরী একক নিয়ে গঠিত।

- ক. ভেনাস হার্ট কী? ১  
 খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত অঙ্গের লম্বচেদের চিহ্নিত চির দাও। ৩  
 ঘ. উল্লিখিত প্রতিবিষ্প তৈরির ডিমতা আলোর প্রাচুর্যের ওপর নির্ভর করে বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** CO<sub>2</sub> রক্ত সংবহনকারী মাছের হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হার্ট।

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

**গ** ১৩(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নাঙ্কের দ্রষ্টব্য।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিষ্প গঠন আলোর প্রাচুর্যের উপর নির্ভর করে। কারণ উদ্দীপকের পোকাটি হলো ঘাসফড়িং যার দর্শন একক ওমাটিডিয়ামে আলোর প্রাচুর্যের পার্থক্যে কিছু পরিবর্তন ঘটে। তৌর আলোতে এর আইরিশ আবরণী ও রেটিনুলার আবরণী অবিজ্ঞিনভাবে প্রসারিত হয়ে কর্মিয়াজেন কোষ ও ক্রিস্টালাইন কোন কোষগুদোকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এ অবস্থায় দশনীয় বস্তুর কেন বিস্তু থেকে আগত কেবল উলিষিক আলোকরশ্মি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং কর্মিয়া ও ক্রিস্টালাইন কোন হয়ে র্যাবড়োমে প্রবেশ করে। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত তীর্যক আলোকরশ্মি পার্থক্যটি ওমাটিডিয়ামে কর্মিয়া দেও করলেই আইরিশ ও রেটিনাল অবিজ্ঞিন আবরণী কর্তৃক শোষিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বস্তুর ডিম অংশের পৃথক ও সুস্পষ্ট প্রতিবিষ্প গঠিত হয়। তৌর বা উজ্জ্বল আলোর এ ধরনের দর্শন কৌশলই অ্যাপোজিশন নামে পরিচিত।

পক্ষান্তরে মনু বা স্থিমিত আলোয় রেটিনাল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকেচিত হয়ে যথাক্রমে ভিত্তি পর্দা ও কর্মিয়ার দিকে অপসারিত হয়। ফলে প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের অধিকাংশ অংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় দশনীয় বস্তুর কেন বিন্দু থেকে আগত উলিষিক রশিগুলো নিদিষ্ট ওমাটিডিয়ামের কর্মিয়ার মধ্য দিয়ে সরাসরি র্যাবড়োমে পৌছায়। কিন্তু ঐ বিন্দু থেকে আগত তীর্যক রশিগুলো পার্থক্যটি ওমাটিডিয়ামে প্রবেশ করে এবং অন্য র্যাবড়োমে পৌছায়। ফলে কোন একটি ওমাটিডিয়ামে দশনীয় বস্তুর একাধিক বিন্দু থেকে আগত আলোকরশ্মি প্রতিত হয়ে একটি র্যাবড়োমে পৌছায় এবং সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট সামগ্রিক ও ঝাপসা প্রতিবিষ্প গঠিত হয়। স্থিমিত আলোর এ ধরনের দর্শন কৌশল সুপার পজিশন নামে পরিচিত।

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

**প্রশ্ন** ▶ ৬৪ বিস্তরী ক্ষুদ্র প্রাণীদের বহিঃত্তরে ডিম ডিম ধরনের কোষ থাকে তন্মধ্যে এক ধরনের কোষের গঠন বেশ বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং প্রাণীটির আঘারক্ষার জন্য বেশ জরুরী, তা না হলে শত্রুর হাত থেকে নিজেদের রক্ষা করা যুক্তি কঠিন হয়ে পড়ত।

/ব্যাট্টনেস্ট কলেজ ক্লিনিক সেনানিবাস/

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

### ৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** শুধুমাত্র CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হার্ট।

**খ** Diploblastic ও Triploblastic প্রাণীদের তুলনা নিচে দেওয়া হলো: Diploblastic প্রাণীর এক্ষেত্রে একেডোর্ম ও এন্ডোডোর্ম নামক দুটি স্তর থাকে। এই দুই স্তরের মাঝে অকোষীয় মেসোগ্লিয়া বিদ্যমান। অপরপক্ষে, Triploblastic প্রাণীর দেহে এক্ষেত্রে একেডোর্ম ও এন্ডোডোর্ম নামক

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

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। এদের দেহে নিডেসাইট নামক বেশ বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং আঘারক্ষার জন্য বিশেষ ধরনের কোষ রয়েছে। নিচে কোষটির গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

প্রতিটি নিডেসাইট বিস্তীর্ণ জীবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রকযুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরটি আগিয় ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকটি থলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রকের পোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অস্থি ছেট কঁটা থাকে। বড় কঁটাগুলো বার্ব ও ছেট কঁটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। দ্বার্ভবিক অবস্থায় সূত্রকটি, বাট ও কঁটাগুল থলের ভেতর চুকানো থাকে। নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের যত্ন প্রান্তের শঙ্ক, দৃঢ়, সংবেদনশীল কঁটাটি হলো নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্রাচানো সূত্রকটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচাটির সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্রাচানো শূন্ত থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রার বিশেষ অজ্ঞতি হলো নিডেসাইট যা আঘারক্ষার কাজে ব্যবহৃত হয়। আঘারক্ষার কাজে নিডেসাইটে নেমাটোসিস্ট অংশটি বিশেষ ভূমিকা রাখে। সংধারণত আঘারক্ষার কাজে হাইড্রা চার ধরনের নেমাটোসিস্ট ব্যবহার করে থাকে: যথা- পেনিট্রাল, ভলভেট, স্টেরিওলাইন পুটিন্যাস্ট এবং স্টেপ্পটোলাইন পুটিন্যাস্ট। এক্ষেত্রে হাইড্রা তার পেনিট্রাল নেমাটোসিস্টের সূত্রটি লক্ষ্যবস্তুর দেহে চুকিয়ে হিপনোটক্সিন বিষ প্রয়োগ করে। ফলে লক্ষ্যবস্তুটি আসড় হয়ে পড়ে। নিডেসাইট কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রকযুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। সূত্রকটি লম্বা ও সরু; লক্ষ্যবস্তুর কারণে নিডেসাইট উদ্ধিষ্ঠ হলে সূত্রকটি বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়। প্রযোজনীয় উদ্দীপক লাভের সাথে সাথেই নেমাটোসিস্ট প্রাচাটিরের পানি তেজুতা বেড়ে যাওয়ায় থলি পানিপূর্ণ হয়। ফলে এর ভেতরের অভিস্বর্বনিক চাপ বেড়ে যায়। নিডেসিল লক্ষ্যবস্তু বা শিকারের সংস্পর্শে আসা মাত্রই বাড়তি অভিস্বর্বনিক চাপের কারণে অপারকুলাম ঝুনে যায়। তারপর বার্ম্বুল সম্মুখ অঞ্চল উদ্গত হয়ে শিকার বা শত্রুর দেহে একটি ছিদ্র তৈরি করে। পরবর্তীতে বার্ব সরে গিয়ে নেমাটোসিস্ট শিকার বা শত্রুর দেহে উদ্গত হয়।

এক্ষেত্রে হাইড্রা ভলভেট নেমাটোসিস্ট লক্ষ্যবস্তুটিকে পেচিয়ে ধরে আটকে রাখে। স্টেরিওলাইন পুটিন্যাস্ট আঠালো রসের মাধ্যমে এবং স্টেপ্পটোলাইন পুটিন্যাস্ট এক সারি কঁটা ও আঠালো রসের মাধ্যমে শত্রুকে আটকে রাখে। দেহের অবয়বের উপর ভিত্তি করে কিছু শিকার বা শত্রুকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। কিছুক্ষেত্রে লক্ষ্যবস্তু আসড় অবস্থায় থাকে কিংবা পালিয়ে যায়।

এভাবেই হাইড্রা তার নিডেসাইট কোষ ব্যবহার করে আঘারক্ষা করে থাকে।

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

/ক্লিনিক সেন্টার ক্লিনিক সেনানিবাস/

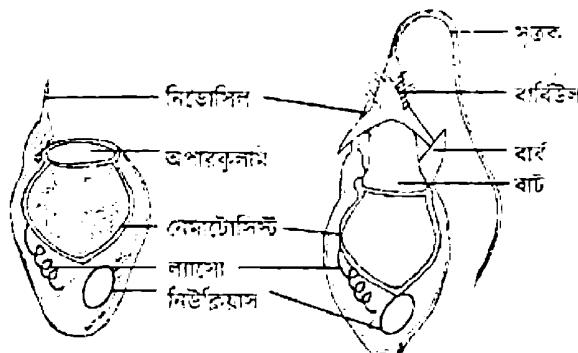
- ক. *Hydra* কোন পর্বের প্রাণী? ১  
 খ. ভেনাস হার্ট (venous heart) বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্দীপকে বর্ণিত বিশেষ কোষের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. মিথোজীবিতায় দুটি জীবের পরস্পর কীভাবে উপকৃত হয়? ৪

## ৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** *Hydra* নিভারিয়া পর্বের প্রাণী।

**খ** মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হৃৎপিণ্ড বলে। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহন থাকে।  $\text{O}_2$  যুক্ত রক্ত কখনও হৃৎপিণ্ডে আসে না। অধিকাংশ মাছে সংবহনের সময়ে  $\text{O}_2$  বিহীন রক্ত একবার হৃৎপিণ্ডে প্রবেশ করে এবং পরিশোধিত হওয়ার জন্য ফুলকায় যায়, তথায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্যাসের বিনিয়ন ঘটিয়ে রক্ত  $\text{O}_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সমুদ্ধি ও পশ্চাতে কার্ডিয়াল শিরাত্ত্বের মাধ্যমে  $\text{O}_2$  বিহীন রক্ত আবার হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এজন্য মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বলে।

**গ** উদ্বীপকে ইউজিকুল প্রাণীটি হলো হাইড্রা এবং নিচে বর্ণিত বিশেষ কোষ হলো নিভোসাইট কোষ।



চিত্র: নিভোসাইট কোষ (স্বাভাবিক ও উন্মুক্ত অবস্থা)

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

প্রতিটি কোষ হিস্তীয় আবরণে আবৃত। স্টেটেলের মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজম এবং কোষের গোড়ার দিকে একটি নিউক্লিয়াস থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ ও সূত্রক্ষুর খলিটির নাম মেন্টোসিস্ট। আদর্শ নিভোসাইটে খলিটি অধিমূল ও ফেনল-এর সমন্বয়ে পঠিত বিষাক্ত তরল হিপেনোটেক্সিন দিয়ে পূর্ণ থাকে। লায়ো, সুরু, ফাঁপা সূত্রকাটি খলিটি সমূহ প্রাণে লাগানো থাকে। সূত্রকের চওড়া গোড়াটিকে বাট বা শ্যাফট বলে। এতে তিটি বড় তীক্ষ্ণ কাঁটার মতো বার্ব এবং সর্পিল সারিতে বিন্যস্ত ক্ষুদ্রতর কাঁটার মতো অসংখ্য বার্বিউল দেখা যায়। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকাটি বাট ও কাঁটাসহ খলিটি ভিত্তি কুকুরে থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় মেন্টোসিস্টের সূত্রক ও খলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে তার নাম অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিভোসাইট কোষের মুক্ত প্রাণ্যের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিভোসিল। এটি ত্রিপারের মতো কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও মেন্টোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসে: নামের একটি প্যাচানো সূত্রক পাওয়া যায়।

**ঘ** উদ্বীপকে হাইড্রার মিথোজীবিতার কথা উল্লেখ করা হয়েছে। যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরম্পরারের কাছ থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীব দুটিকে মিথোজীবী বলা হয়। *Chlorohydra viridissima* নামক সবুজ হাইড্রা ও *Zoothorella* নামক শৈবাল এবং যথে এ সম্পর্ক সূচ্ছাত্মক প্রতিফলিত হতে দেখা যায়। নিম্নোক্তভাবে এরা পরম্পরারের কাছ থেকে উপকৃত হয়।

শৈবালের প্রাপ্ত উপকার

- **অশ্রু:** শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মাল (অগ্রণকোষীয়) পেশি-আবরণী কোষে আশ্রয় পায়;
- **সালোকসংগ্রহণ:** হাইড্রার শসনে সৃষ্টি  $\text{CO}_2$ -কে সালোকসংগ্রহণের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করে;
- **খাদ্যোৎপাদন:** হাইড্রার বিপাকীয় কাজে উচ্চত ন-ইট্রোজেনজাত বর্জ্য পদার্থকে অধিমূল তৈরির বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করে।

হাইড্রার প্রাপ্ত উপকার

- **বাদাপ্রাপ্তি:** সালোকসংগ্রহণ প্রক্রিয়ায় শৈবাল যে বাদা প্রচুর করে তার উচ্চত অংশগ্রহণ করে হাইড্রা শর্করা জাতীয় খদ্যের অভাব প্রুণ করে;
- **শসন:** সালোকসংগ্রহণকালে শৈবাল যে  $\text{O}_2$  নির্গত করে, হাইড্রা তা শসনে ব্যবহার করে;
- **$\text{CO}_2$  শোষণ:** হাইড্রার শসনে সৃষ্টি  $\text{CO}_2$  শৈবাল গ্রহণ করে প্রাণীকে আমেলামুক্ত করে;
- **বর্জ্য নিষ্কাশন:** হাইড্রার বিপাকে সৃষ্টি  $\text{N}_2$  ঘটিত বর্জ্য শৈবাল কর্তৃক গৃহীত হওয়ায় হাইড্রা সহজেই বর্জ্যপদার্থ মুক্ত হয়।

**প্রশ্ন ৬৬** প্রাণিগতের সবচেয়ে বড় পর্বের প্রাণিদের আলোক সংবেদী অঙ্গ স্পষ্ট ও অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টিকারী অসংখ্য কার্যকরী এককের সমন্বয়ে গঠিত।

/চট্টগ্রাম সিটি কলেজেরসম অঙ্গ: কলজে/

ক. অর্জিত প্রতিরক্ষা কী?

১

খ. সম্পূর্ণ ও অসম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর কাকে বলে?

২

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

৩

ঘ. প্রাণীটির দিনে ও রাতে দেখার পদ্ধতি বিশেষণ করো।

৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মানবদেহে যে প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা জনসময় থেকে নয়, বরং জন্মের পর কোনো নিমিষ্ট জীবাণুর বিরুদ্ধে সাড়া দেওয়ায় কিংবা ভার্জিন প্রয়োগের ফলে সৃষ্টি হয় তাই অর্জিত প্রতিরক্ষা।

**খ** অসম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর: যে বৃপ্তাত্তরে একটি পতঙ্গ ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ফ (শিশু) দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পতঙ্গে ক্ষুদ্র প্রতিরূপের মতো দেখায়, কিন্তু এগুলো ডানা ও জননাঙ্গবিহীন থাকে এবং স্পষ্ট বর্ণপার্থক্য প্রদর্শন করে। উদাহরণ— হাসফডিং ও তেলাপোকার বৃপ্তাত্তর।

**সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর:** যে বৃপ্তাত্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঞ্চলিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিৰ্বর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, সে ধরনের বৃপ্তাত্তরকে সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্তর বলে। এ ক্ষেত্রে বৃপ্তাত্তরের ৪টি সৃষ্টিপূর্ণ ধাপ হচ্ছেঃ ডিম→লার্ভা→পিটোপা→ইমাগো (পূর্ণাঙ্গ)। উদাহরণ— মৌমাছি ও প্রজাপতির বৃপ্তাত্তর।

**গ** প্রাণিগতের সবচেয়ে বড় পর্ব হলো অর্থোপোডা। অর্থোপোডা পর্বের প্রাণীদের দর্শন অঙ্গ হলো পুত্রাক্ষি। পুত্রাক্ষির একক হলো ওমাটিডিয়াম। নিচে ওমাটিডিয়ামের গঠন চিত্র দেওয়া হলো—

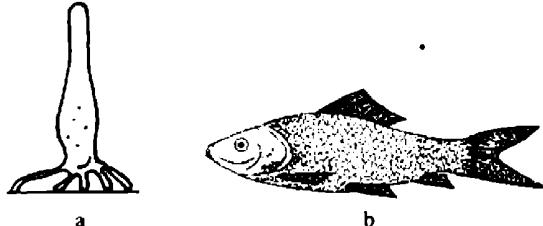
১৩(গ) নং সজনশীল প্রশ্নের দ্রষ্টব্য।

**ঘ** উদ্বীপকে আর্থোপোডা পর্বের একটি প্রাণীর কথা বলা হয়েছে। এ প্রাণীর দর্শন অঙ্গের একক ওমাটিডিয়াম। দিনের উজ্জ্বল আলো ও রাতের স্থিতিগত 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 পর্মা সৃষ্টি করে ফেলে; ফলে দর্শনবস্তু হতে আসা আলোকরশ্মি কর্মিয়াতে পড়লে তা ক্রিস্টালাইন কোন হয়ে সোজাসুজি র্যাবডেমে এসে প্রবেশ করে ও র্যাবডেমে তার প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। এসময় কোনো দর্শন বস্তু হতে ত্রিশক্ত আলোক রশ্মি কর্মিয়াতে প্রবেশ করলেও প্রসারিত আইশ রঞ্জক আবরণী ও রেটিন্যুলার রঞ্জক আবরণী দিয়ে তা শোষিত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোন বা র্যাবডেমে এসে পৌছতে পারে না। ফলে এ আলোকরশ্মি দিয়ে কোনো প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় না। অর্থাৎ এ ধরনের দর্শন প্রক্রিয়ায় ওমাটিডিয়ামে দর্শন বস্তুর একটি খণ্ডিত সরাসরি ও স্পষ্ট প্রতিবিম্ব তৈরি হয়। সবগুলো ওমাটিডিয়ামের এসব খণ্ডিত প্রতিবিম্ব একত্রিত হলে ঘাসফডিং বস্তুটিকে স্পষ্ট দেখতে পায়। মোজাইকের মতো বিন্দু বিন্দু করে পুরো প্রতিবিম্বটি গঠিত হওয়ায় এধরনের প্রতিবিম্ব মোজাইক প্রতিবিম্ব এবং একটি একটি করে বহু প্রতিবিম্বের সমন্বয়ে পূর্ণাঙ্গ প্রতিবিম্ব তৈরি হওয়ায় এধরনের প্রতিবিম্বকে অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব বলা হয়ে থাকে।

রাতের বেলা দর্শন প্রক্রিয়ায় ওমাটিডিয়ামের আইরিশ রঞ্জক আবরণী কর্ণিয়ার দিকে এবং রেটিনুলার রঞ্জক আবরণী ভিত্তি পদ্মাৰ দিকে সংকুচিত হয়ে যায়। ফলে পুরো ওমাটিডিয়াম অর্থাৎ ক্লিষ্টালাইন কোন ও র্যাবড়োম অনাবৃত হয়ে যায়। এসময় দর্শন বন্ধ হতে সরাসরি আসা আলোকৰশি সোজাসুজি কর্ণিয়া, ক্লিষ্টালাইন কোন হয়ে র্যাবড়োমে পৌছায়। আবার দর্শন বন্ধ হতে ত্বরিকভাবে আসা আলোক রশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামে কর্ণিয়ার মাধ্যমে প্রবেশ করে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে এসে পড়ে। রঞ্জক আবরণীহয়ের বাধা না থাকায় আলোকৰশির এ ধরনের চলাচল সম্ভব হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়ামে একাধিক দিক থেকে আসা আলোকৰশি দিয়ে একের উপর আরেকটি এভাবে একাধিক প্রতিবিম্ব পড়ে। ফলে সম্পূর্ণ বন্ধুটির একটি অস্পষ্ট ও বাপসা প্রতিবিম্ব তৈরি হয়।

**প্রশ্ন ▶ ৬৭:**



- দিন কাচের রেসিডেন্সিয়াম মডেল সৃজন এছ কলেজ, মেলবোরনের  
ক. কার্প কী? ১  
খ. সহজাত প্রতিরক্ষা বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্বীপকের এ প্রক্রিয়াটির বর্ণনা দাও। ৩  
ঘ. উদ্বীপকে প্রাণী b এর প্রধান ভারসাম্য রক্ষাকারী অঙ্গের গঠন  
ও কাজ লিখ। ৪

#### ৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** Cypriniformes বর্গভুক্ত Cyprinidae গোত্রের কঠিনস্থি বিশিষ্ট মাছসমূহ-ই হলো কার্প।

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

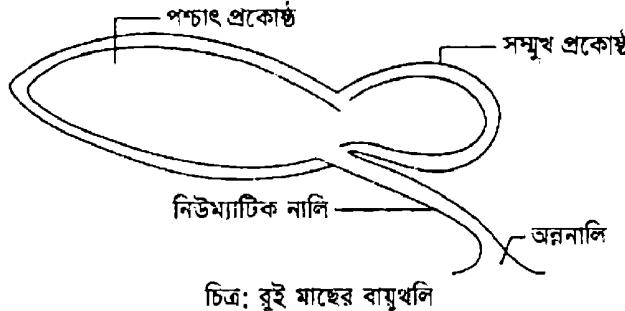
**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত 'ব' চিহ্নিত চিত্রটি *Hydra* এর ডিগবাজী চলন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে। মানুষের ডিগবাজী দেয়ার মতো করেই *Hydra* চলন সম্পন্ন করে। এ পদ্ধতিতে *Hydra* খুব দ্রুত এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণীটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলনতলে স্থাপন করে ও প্লটিন্যাট 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 উলো 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 পদ্ধতি বার বার অনুসরণ করে *Hydra* দ্রুত চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে এক প্রক্রিয়ায় 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** উদ্বীপকে উল্লিখিত বুই মাছের প্রধান ভারসাম্য রক্ষাকারী অঙ্গ হলো বায়ুথলি বা পটকা।

নিম্নে বায়ুথলির চিত্রসহ গঠন ও কাজ উল্লেখ করা হলো:

গঠন: উদ্বীপকের 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 অন্নমালির সাথে যুক্ত থাকে। বায়ুথলির সম্মুখ প্রকোষ্ঠের এপিথেলিয় আবরণ একটি অনন্য লালগ্রাম্পিখ গঠন করে। এ লাল প্রস্থতে ঘনসন্ধিবিষ্ট অসংখ্য কৈশিকনালি নিয়ে কতকগুলো 'রেটিয়া মিরাবাইলা' গঠিত হয়।



**কাজ :**

বায়ুথলি একটি প্রবাতা 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 স্থিত থাকতে সাহায্য করে। মাছ বায়ুথলি দ্বারা শব্দ প্রহরণ এবং উৎপাদনে সক্ষম।

**প্রশ্ন ▶ ৬৮:** বুই মাছের কোষীয় শ্বসনের সৃষ্টি  $CO_2$  রক্তনালি বাহিত হয়ে ফুলকায় পানির সাথে বিনিময় হয়। অন্যদিকে ঘাসফড়িং স্থলচর তাই তাদের শ্বসনতন্ত্র ভিন্ন।

(অন্যত সাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল)

- ক. স্ক্রিংকটার কী? ১  
খ. বুই মাছের আঁইশের চিহ্নিত চিত্র দাও। ২  
গ. উদ্বীপকের প্রাণী দুটির রক্ত সংবহনতন্ত্রের ব্যাখ্যা দাও। ৩  
ঘ. প্রাণী দুটির শ্বসনতন্ত্রের কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পাকস্থলি ও ডিওডেনামের সংযোগস্থলে অবস্থিত পেশি গঠিত কপাটিকাকে স্ক্রিংকটার বলে।

**খ**



চিত্র: বুই মাছের আঁইশ

**ঘ** উদ্বীপকে 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 তিনি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট একটি হ্যাপিন্ড, ধৰ্মনীতন্ত্র, শিরাতন্ত্র ও রক্ত নিয়ে গঠিত। এর হ্যাপিন্ডকে ভেনোস হার্ট বলে কারণ ইহা শুধু  $CO_2$  সম্পূর্ণ রক্ত বহন করে। হ্যাপিন্ড হতে  $CO_2$  সম্মুখ রক্ত একক্ষেত্রী প্রবাহে  $O_2$ , সম্মুখ হবার জন্য ফুসফুসে প্রেরিত হয়। সংকোচন-প্রসারনের মাধ্যমে রক্ত প্রথমে সাইনাস ভেনোসাস, তারপরে অলিন্ড, নিলয় ও বাস্ত্ব অ্যাওটাতে প্রবেশ করে। হ্যাপিন্ডের

কপাটিকাগুলো একমুখী চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে। তাই এই রক্ত প্রবাহকে একচক্রী রক্ত প্রবাহ বলে। এর রক্তে লোহিত রক্তকণিকা বিদ্যমান এবং রক্তসংবহন ব্যবস্থ প্রকৃতির।

অপরদিকে ঘাসফড়িং এর রক্ত সংবহন মুক্ত প্রকৃতির। ইহা রক্তপূর্ণ দেহগহ্যর 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 মস্তক থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত। প্রতিটি প্রকোষ্ঠের উভয় পাশে অস্টিয়া নামে একটি ছিদ্র থাকে, যা দিয়ে সাইনাস ও হৃৎপিণ্ডে রক্ত চলাচল করে। কপাটিকাগুলো রক্তের একমুখী চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে। সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে রক্ত সাইনাস ও হৃৎপিণ্ডের মধ্যে চলাচল করে। ঘাসফড়িং এর রক্ত বর্ণহীন। কারণ এতে কোনে রঙিন রক্ত কনিকা নেই।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুইটি হলো ঘাসফড়িং ও বুই মাছ। এর মধ্যে ঘাসফড়িং ট্রাকিয়ালতন্ত্র এবং বুইমাছ ফুলকার মাধ্যমে ষ্টসনের গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটায়। দুটো প্রাণীর ষ্টসনতন্ত্রের মধ্যে বুইমাছের ষ্টসনতন্ত্র বেশি উন্নত।

বুই মাছ কর্ডটা পর্বের প্রাণী। বুই মাছের প্রধান ষ্টসন অঙ্গ ফুলকা। এদের গলবিলের দুপার্শে অবস্থিত দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের প্রতিটিতে চারটি করে ঘোট চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান। প্রতিটি ফুলকা প্রকোষ্ঠ কানকুয়া নামক অস্থিপাত দ্বারা আবৃত থাকে। গলবিলের পার্শ্বপ্রাচীরে পাঁচজোড়া ফুলকাছিদ্র থাকে। এ ছিদ্রগুলো দিয়ে গলবিল পাশের ফুলকা প্রকোষ্ঠের সাথে যুক্ত থাকে। অপরদিকে ঘাসফড়িং আর্ষ্মেপোড়া পর্বের প্রাণী ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ালতন্ত্রে দশজোড়া ফুলকা ছিদ্র থাকে যা দেহের দুই পাশে উন্মুক্ত হয় এবং কপাটিকা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। বুই মাছের ফুলকা ফিলামেট এ যে প্লেট থাকে তা এপিথেলিয়াম এ আবৃত এবং এর ভেতর রক্তনালিকার কৈশিকজালিকা বিস্তৃত থাকে। অন্যদিকে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের ট্রাকিওলালিসমূহ দেহকোষের সামিধে আসে এবং গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটে, যেখানে বুইমাছে গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটে রক্তনালিক মাধ্যমে। বুইমাছের বায়ুথলি বা পটকা পৌটিকনালীর পশ্চীম প্রাচীর থেকে উৎপন্ন লাভ করে এবং পানিতে অক্সিজেনের ঘাটতি দেখে দিলে বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাস ষ্টসন কাজে ব্যবহৃত হয়। অপরপক্ষে ঘাসফড়িং এর বায়ুথলি ট্রাকিয়ার সাথে সরাসরি যুক্ত যা বাতাস জমা রাখে এবং ষ্টসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

কাজেই ঘাসফড়িং ও বুইমাছ দুইটি ভিন্ন ধরনের ষ্টসন অঙ্গের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিয়ম করে থাকে। মাছ পানিতে দ্বীপুর্ণ অক্সিজেনের প্রছন্দ করায় এর ফুলকার গঠন-প্রকৃতি এক রকম। আবার ঘাসফড়িং বায়ু থেকে গ্যাসীয় বিনিয়ম ঘটায় ট্রাকিয়াল তন্ত্র নামে ভিন্ন রকমের নালিকাতন্ত্রের মাধ্যমে। বুইমাছ তার ষ্টসনতন্ত্র দিয়ে শুধু ষ্টসনকার্য নয়, বায়ুথলির মাধ্যমে দেহের ডারসামাও ও বজায় রাখে।

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

#### প্রশ্নাঙ্ক ৬৯ *Poekilocerus pictus* *Labeo rohita*

X

Y

/সরকারি বজাবন্ধু কলেজ, গোপালগঞ্জ/

- ক. নেমাটোসিস্ট কী? ১
- খ. ট্যাক্সিস বলতে কী বোবায়? ২
- গ. উদ্দীপকের Y প্রাণীটির প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গের গঠন ও কাজ বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের X প্রাণীর ভূগোলের পরিস্কৃতন হেমিমেটাবোলাস প্রকৃতির— বৃঝিয়ে লিখ। ৪

#### ৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** সচল গতিময় প্রাণী যখন বিভিন্ন উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে নির্দিষ্ট গতিপথের দিকে চলাচল করে তখন এ ধরনের স্থানান্তরে গমনাগমন জনিত আচরণকে ট্যাক্সিস বলে। এটি প্রাণীর এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় অভিযোগ। ট্যাক্সিস ধনায়ক ও ঋণায়ক দুই ধরনের হতে পারে।

**গ** উদ্দীপকের '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— সমুখ ও পশ্চাত। প্রকোষ্ঠ দুটোর মাঝে গভীর খাঁজ থাকে। বায়ুথলির সামনের প্রকোষ্ঠ একটি সবু নালি দিয়ে অরনালীর সাথে যুক্ত যাকে ডাষ্টাস নিউমেটিকাস বলে। উভয় প্রকোষ্ঠের প্রাচীর রক্তজালক সমৃদ্ধ। বায়ুথলি ওয়েবেরিয়ান অসিকল নামক ক্ষুদ্র অস্থি দিয়ে মধ্যকর্ণের সাথে যুক্ত থাকে। উভয় প্রকোষ্ঠের প্রাচীর গ্যাসগ্রাহ্ণ ত্যাগ করে বায়ুথলি পূর্ণ করে। আবার পশ্চাত প্রকোষ্ঠের গ্রিস্পি বায়ুথলির গ্যাস শোষণ করে।

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

**ঘ** উদ্দীপকে 'X' প্রাণীটি হলো *Poekilocerus pictus* অর্থাৎ ঘাসফড়িং। এটি আর্ষ্মেপোড়া পর্বের প্রাণী। প্রজননের মাধ্যমে এরা বংশবৃদ্ধি করে। কিন্তু এদের বুপালুর সংঘটিত হয় বিশেষ নিয়মে।

পুরুষ ও স্ত্রী ঘাসফড়িং মিলনের পর স্ত্রী ঘাসফড়িং মাটিতে সৃজন করে তিমি পেড়ে রাখে। নিখিল ডিমগুণতে ক্লিভেজ বিভাজন ঘটাতে থাকে; ভূগীয় বর্ধন শেষে ছোট নিষ্ক বের থয়ে আসে। নিষ্ক এর গঠন অসম্পূর্ণ থাকে। ইহাতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো মুখোপাঙ্গা ও পৃষ্ঠাক্ষি থাকে, কিন্তু ডানা ও জননাঙ্গ থাকে না। নিষ্ক কুমে কুমে পরিবর্তিত হতে হতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। নিষ্কটি ৫-৬ বার খেলস বদলায়। পরবর্তীতে নিষ্কটি সবুজ বর্ণ ধারণ করে, ডানা, আঠেনা ও জননাঙ্গ পরিপন্থতা লাভ করে। ঘাসফড়িং এর সমস্ত পরিস্কৃতনে কোনো লার্ভা দশা নেই। যেহেতু কোনো লার্ভা দশা নেই, তাই এই বৃপ্তাত্তা অসম্পূর্ণ ধরনের।

ভূগোলের পরিস্কৃতনে লার্ভা দশা না থাকার কারণে ঘাসফড়িং এর বৃপ্তাত্তা হেমিমেটাবোলাস 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। উভয়েই অরীয় প্রতিসম এবং কারোই কেনে মাথা নেই। এই দুটি প্রাণি দুটি ভিন্ন পর্বের সদস্য।

ক. মানুষ কোন শ্রেণির প্রাণী? ১

খ. মানুষ কেন দ্বি-পার্ষীয় প্রতিসম? ২

গ. উদ্দীপকে প্রথমে উল্লিখিত প্রাণিটির বৈশিষ্ট্যসূচক বিশেষ ধরনের কেষ আছে, এই কেষের আদর্শ বৃপ্তের গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. প্রাণী শ্রেণিবিন্যাসের প্রধান ভিত্তিসমূহ অনুসারে উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণিগুলোর পর্বের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৪

#### ৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মানুষ শ্রন্যপায়ী বা *Mammalia* শ্রেণির প্রাণী।

**খ** মানুষ দ্বিপার্ষীয় প্রতিসম করণ 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 প্রতিবিম্ব হবে।

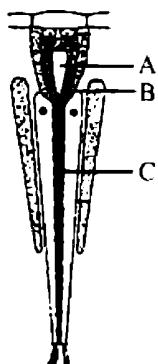
**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো নিডারিয়া পর্বের প্রাণী-*Hydra*। এর দেহে বৈশিষ্ট্যসূচক বিশেষ নিডোসাইট কোষের বর্ণনা দেওয়া হলো— প্রতিটি নিডোসাইট

বিস্তরী আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহর ও সূত্রক্যুক্ত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল, ইপনোটিনিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রকাণ্ড থলের সরু সমূহ প্রাণ্তে লাগনো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাট বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কঁটা থাকে। বড় কঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কঁটাসহ 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 কঁটাটি নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকাণ্ড বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিতন্তু থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**৫** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটির মধ্যে ১ম টি হলো নিডারিয়া পর্বের অন্তর্গত কারণ এদের দেহের অভ্যন্তরগে বিশেষ ধরনের ফাঁকা জ্বায়া থাকে যা পরিবহন ও সংবহন কাজ করে। ২য় টি হলো একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণী। কারণ এদের পানিসংবহনতন্ত্র 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 পঞ্জারীয় প্রতিসম।
- নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের বিস্তৃত ভূগূণত্ব থাকে কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীদের দেহে সিলোম নেই কিন্তু একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীদের দেহে প্রকৃত সিলোম বিদ্যমান।
- নিডারিয়া পর্বের প্রাণীরা বহুবৃপ্তা 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



জ্বায়াদার কাস্টেনবেট পাবলিক স্কুল এক কলেজ, সিলেট।

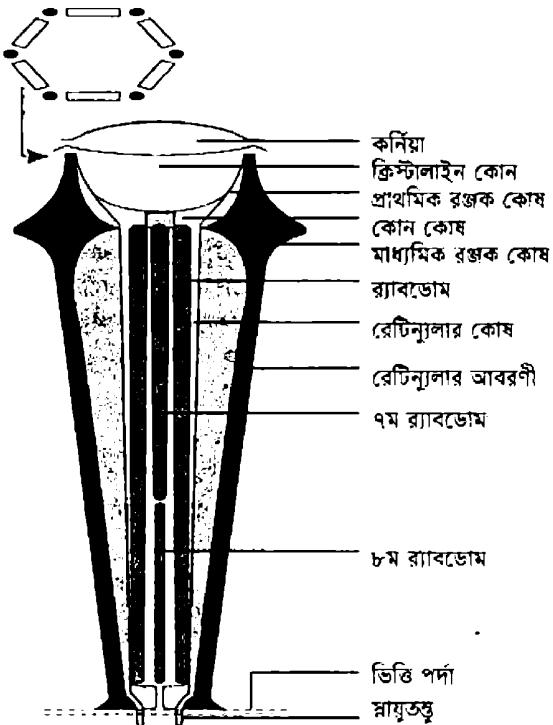
- হিমোলিঙ্ক কী? ১
- বৃপ্তান্ত বলতে কী বোঝায়? ২
- উপরিউক্ত চিত্রটি আঁক এবং A, B, C অংশগুলোর কাজ লেখ। ৩
- উপরিউক্ত অঙ্গটি মৃদু আলোয় কীভাবে প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি করে? ৪

#### ৭১ মৎ প্রশ্নের উত্তর

**a.** বণহীন প্লাজমা এবং এর মধ্যে ভাসমান অসংখ্য বণহীন বক্তুকণিকা নিয়ে গঠিত পতঞ্জের রক্তই হিমোলিঙ্ক।

**b.** কোনো প্রাণীর জীবনচক্রের প্রাথমিক দশা ও পূর্ণাঙ্গ দশার মধ্যে গঠনগত পার্থক্য থাকলে প্রাথমিক দশা থেকে পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় পৌছাতে যেসব দৈর্ঘ্যিক পরিবর্তন সাধিত হয় তাকে বৃপ্তান্ত বলে। পতঞ্জ, ব্যাঙ, মাছ ইত্যাদি প্রাণীতে বৃপ্তান্ত দেখা যায়।

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



চিত্র: ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের লম্বচেদ

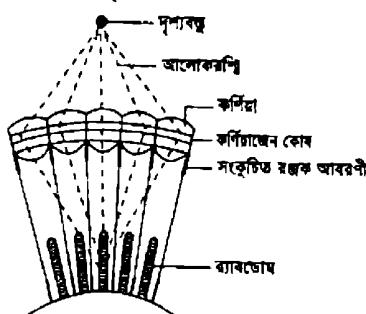
উদ্দীপকের A, B, C অংশ হলো ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোন, আইরিশ আবরণ, র্যাবডোম। নিচে এদের কাজ আলোচনা করা হলো—

**ক্রিস্টালাইন কোন:** এটি পুঁজাক্ষির আলোক প্রতিসরণ জ্ঞে 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।

**৬** উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো ওমাটিডিয়াম। নিম্নে ওমাটিডিয়াম মৃদু আলোতে কীভাবে প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি করতে পারে তার বর্ণনা দেওয়া হলো।



মৃদু আলোতে ওমাটিডিয়ামে সুপারপজিশন প্রতিবিষ্ফুল সৃষ্টি হয়। মৃদু আলোয় রেচিন্যুল সিদ্ধের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘণ্টীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে।

উম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবডোমে পৌছালেও, তির্যক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের র্যাবডোমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্নিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি এছাড়াও পার্থক্যবিহীন ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি পেয়ে থাকে। পুঁজাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফুলগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফুল হয়।

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

(আবদুল আদিব মোজা সিটি কলেজ, মরসিংহ)

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

### ৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হিমোসিল হলো আর্দ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদেহের পেরিটোনিয়াল অবরোধীবিহীন এক ধরনের অপ্রকৃত দেহ গুরুর যা হিমোলিফ্র ধারণ করে।

**খ** ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে পার্থক্য:

ট্রাকিয়া	ট্রাকিওল
i. ট্রাকিয়া শাখা-প্রশাখাযুক্ত বৃহৎ ও কুদুর ব্যাসযুক্ত এক ধরনের শ্বাসনালী।	i. ট্রাকিওল খুব কুদুর 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 প্রশ্নেতরের অনুরূপ।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত A হলো পুঞ্জাক্ষির গঠন একক ওমাটিডিয়াম। ওমাটিডিয়ামে অনুজ্জ্বল আলোতে সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোতে অ্যাপোজিশন পদ্ধতিতে প্রতিবিষ্ফোত্ত করে। অনুজ্জ্বল আলোয় রেটিনাল সিথের রঞ্জককণিকা সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলস্ত 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, পুঞ্জাক্ষির উপর কোন বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফোত্ত গুলো একে অপরের উপর পড়ায় অর্পণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফোত্ত 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 প্রতিবিষ্ফোত্ত গঠিত হয়। এই প্রতিবিষ্ফোত্ত দ্বারা কোন বস্তু স্পষ্ট দেখা যায়।

তাই বলা যায়, উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল আলোতে ওমাটিডিয়াম বিশেষ বৈশিষ্ট্য সম্পর্ক প্রতিবিষ্ফোত্ত 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 সন্ধিপদী, ট্যাগমাটা যুক্ত প্রাণী। স্যার আরো বললো, “প্রাণীটি ভির ভির আলোতে ভির ভির প্রতিবিষ্ফোত্ত সৃষ্টি করে”।

(সরকারি হরগত্যা কলেজ, মুসিগ্রাম)

- |   |   |
|---|---|
| ক. ইনসেস্ট 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 |

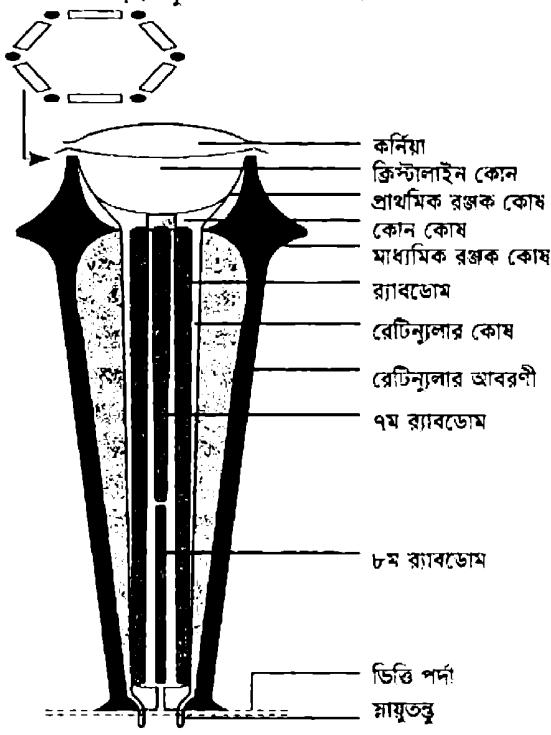
### ৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** আর্দ্রোপোডা পর্বের অন্তর্গত কাইটিনময় বহিকঙ্কাল, তিন বন্দ বিশিষ্ট দেহ, তিনজোড়া সন্ধিযুক্ত পা, পুঞ্জাক্ষি ও একজোড়া অ্যাটেনাযুক্ত প্রাণীরাই হলো ইনসেস্ট।

**খ** ট্রাকিয়া হলো ঘাসফড়িং-এর প্রধান শ্বসন অঙ্গ যা সূক্ষ্ম শাখা-প্রশাখাযুক্ত, স্থিতিস্থাপক এবং বহিকঙ্কাল। অন্যদিকে ট্রাকিওল হলো ট্রাকিয়া হতে উৎপন্ন সূক্ষ্ম শাখা যারা এককোষী নালিকা। ট্রাকিয়ায় ইন্টিমা ও টিনিডিয়া থাকে কিন্তু ট্রাকিওলে থাকে না।

ট্রাকিয়া কথনও চুপসে যান্তি ট্রাকিওল চুপসে যেতে পারে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত তৃণভূমির সন্ধিপদী, ট্যাগমাটাযুক্ত সবুজ প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং-এর আলোকে সংবেদী অঙ্গ হলো পুঞ্জাক্ষি; পুঞ্জাক্ষির একক হলো ওমাটিডিয়াম। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম কর্নিয়া, কর্নিয়াজেন কোষ, ক্রিস্টালাইন কোন কোষ, ক্রিস্টালাইন কোন কোষ, রেটিনাল সিথ, ভিত্তি ধীরিষ ও মাধ্যতন্ত্র নিয়ে গঠিত। কর্নিয়া ওমাটিডিয়ামের নেসের মতো কাজ করে। ক্রিস্টালাইন কোন ওমাটিডিয়ামে আলো প্রবেশে সাহায্য করে এবং আলো র্যাবড়োমের মাধ্যমে গৃহীত হয়। ভিত্তি ধীরিষ ওমাটিডিয়ামকে ধারণ করে। মাধ্যতন্ত্র ওমাটিডিয়ামে গৃহীত প্রতিবিষ্ফোত্ত মন্তিক্ষেক প্রেরণ করে। তখন ঘাসফড়িং-বস্তুটিকে দেখতে পায়।



চিত্র: ওমাটিডিয়ামের লম্বচেদের চিকিৎসা

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত তৃণভূমির সন্ধিপদী, ট্যাগমাটাযুক্ত সবুজ প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং ভির ভির আলোতে ভির ভির প্রতিবিষ্ফোত্ত সৃষ্টি করে। যা উদ্দীপকের শেষ লাইনে বলা হয়েছে। ঘাসফড়িং মৃদু আলোয় সুপারপজিশন এবং তীব্র আলোয় এপোজিশন প্রতিবিষ্ফোত্ত গঠন করে। সুপারপজিশন পদ্ধতিতে মৃদু আলোতে রেটিনাল মিথের রঞ্জক কর্নিয়া সংকুচিত হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলস্ত আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও তির্যক 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, পুঞ্জাক্ষির উপর কোন বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফোত্ত গুলো একে অপরের উপর পড়ায় অর্পণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফোত্ত সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে, উজ্জ্বল আলোতে একটি ওমাটিডিয়াম শুধু তার নিজস্ব কর্নিয়া থেকে আলোক রশ্মি গ্রহণ করতে পারে। তির্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোক রশ্মি রঞ্জক পদার্থ দ্বারা শোষিত হয়। এ অবস্থায় সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফোত্ত অনেকটা মোজাইক করা মেঝের মতো দেখায়। এভাবে, ঘাসফড়িং-ভির ভির আলোতে ভির ভির প্রতিবিষ্ফোত্ত গঠন করে।

**প্রশ্ন ▶ ৭৪** বাংলাদেশের তিনটি বড় কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে বুই প্রোটিন সমৃদ্ধ সুস্বাদু 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।

/অনন্দমোহন কলেজ মহাবিদ্যালয়/

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

#### ৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

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

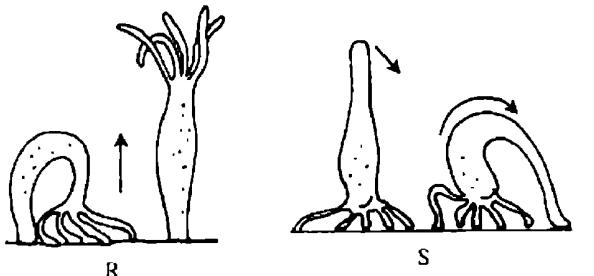
**খ** মাছের হৃৎপিণ্ড সাধারণত দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং এক বর্তনী সঞ্চালক। সাইনাস ভেনোসাসের মাধ্যমে রক্ত হৃৎপিণ্ডে সংবহিত হয়। এই সাইনাস ভেনোসাস শিরাতন্ত্রের অংশ। অর্থাৎ এসব হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $\text{CO}_2$  মুক্ত রক্ত প্রবাহিমান থাকে। একারণেই এসব হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হাট বা হৃৎপিণ্ড বলে। সকল মাছের হৃৎপিণ্ডই 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 ভাঙ দিয়ে সমৃদ্ধস্থ ছোট ও পেছনের বড় প্রকোষ্ঠে বিভক্ত। দুটি প্রকোষ্ঠের মাঝখানে একটি গভীর খাঁজ রয়েছে। সমৃদ্ধ প্রকোষ্ঠ একটি সরু নল দিয়ে অন্তর্নালির সাথে যুক্ত থাকে। বায়ুথলির সমৃদ্ধ প্রকোষ্ঠের এপিথেলিয় আবরণ একটি অনন্য লালগ্রাম্পিং গঠন করে। এ লালা গ্রাম্পিতে ঘনসন্ধিবিষ্ট অসংখ্য কৈশিকনালি নিয়ে কতকগুলো 'রিটি মিরাবিলি' গঠিত হয়। বায়ুথলি একটি প্রত্বত রক্ষাকারী অঙ্গ 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 দ্রুত আমাদের এই অৎস্য সম্পদ হারিয়ে যেতে বসেছে।

বুই মাছ আমাদের দেশের বিভিন্ন নদ-নদীতে বাস করে থাকে। এসব নদীতে অপরিকল্পিতভাবে বাঁধ নির্মাণ, কলকারখানার বর্জা অপসারণ ইত্যাদি কারণে মাছের বাসস্থান ধ্রংস হচ্ছে। আমরা জানি ফসলের জমিতে অতিরিক্ত সার ও কাটনাশক ব্যবহার করলে তা বৃক্ষের 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 ড্রাট 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 পেড়ে থাকে। হালদা নদী শুধু বাংলাদেশের নয় বিশ্বের একমাত্র জোয়ার ভাট্টার নদী। যেখানে বুই মাছ প্রাকৃতিকভাবে ডিম পেড়ে থাকে। এই নদীতে বছরে ১-৩ বার ডিম ছাড়ে মা বুই মাছ। বিশ্বের আর কোনো নদী থেকে ডিম আহরণের এমন নজির নেই। স্থানীয় মাছ চাষীরা এই নদী থেকে বুই, মৃগেল ও কালি বাটসের নিষিক্ত ডিম আহরণ করে পোনা উৎপাদন করে থাকেন। এই হালদা নদীর পানির বৈশিষ্ট্য অন্যান্য নদী থেকে ভিন্ন। এই নদীতে রয়েছে কোটি কোটি টাকার মৎস্য 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



/অনন্দমোহন কলেজ মহাবিদ্যালয়/

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

#### ৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** হাইড্রা দেহের কেন্দ্রভাগে অবস্থিত ফাঁকা গহ্বরই হলো গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গহ্বর। এতে খাদ্যের বহিকোষীয় পরিপাক সম্পন্ন হয়। এছাড়া খাদ্যসার, খসন ও রেচনপদার্থ পরিবাহিত হয়। এটি গ্যাস্ট্রোডার্মিস দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। একে সিলেটেরিনও বলা হয়।

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

**ঘ** লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য উদ্বীপকে 'S' থেকে 'R' শ্রেণির কারণ 'R' প্রক্রিয়াটি হাইড্রার শুপিং বা হামাগুড়ি চলন এবং 'S' প্রক্রিয়াটি সমারসল্টিং বা ডিগোজী চলন নির্দেশ করে। সমারসল্টিং প্রক্রিয়া হাইড্রার সাধারণ ও দৃত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে চলনের গতিপথে কর্বিকাস্থিত প্লুটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে গতিপথকে স্পর্শ করে। এসময় গন্তব্যবস্থালের 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 হৌথিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্বিকার প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্বিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এ পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা স্থান ত্যাগ করে। এভাবে হাইড্রা লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে। তাই বলা যায়, হাইড্রা ক্ষেত্রে লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য উদ্বীপকে 'S' অর্থাৎ সমারসল্টিং বা ডিগোজী চলন অপেক্ষা 'R' অর্থাৎ শুপিং বা হামাগুড়ি চলন শ্রেণির।

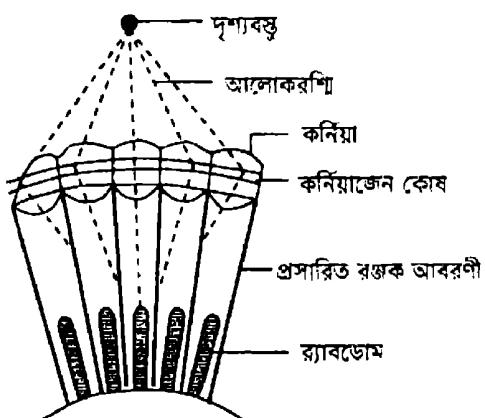
- প্রশ্ন ▶ ৭৬** ঘাসফড়িং উজ্জল ও অনুজ্জল আলোতে দেখের জন্য দুই ধরনের দর্শন কৌশল অবলম্বন করে। /পুরিষ লাইসেন্স স্কুল এচ কলজ রংপুর/  
 ক. হিমোলিম্ফ কি? ১  
 খ. ঘাসফড়িং Insecta শ্রেণিভুক্ত কেন? ২  
 গ. উদ্দীপকের প্রথম দর্শন কৌশলটি সংক্ষেপে লিখ? ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়া দৃষ্টির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

#### ৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অমেরুদন্তী প্রাণীর রক্তই হলো হিমোলিম্ফ।

**খ** ঘাসফড়িং কাইটিনময় বহিকঙ্কাল, তিনি খন্ডবিশিষ্ট দেহ (মস্তক, বক্ষ ও উদর), তিনজোড়া সম্পর্কযুক্ত পা, জটিল পুঞ্জাক্ষি এবং একজোড়া অ্যান্টেনা বহন করে যা Insecta শ্রেণিভুক্ত সদস্যের প্রাণিদের বিদ্যমান।  
এ জন্য ঘাসফড়িংকে Insecta শ্রেণিভুক্ত করা হয়।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। এটা উল্লম্ব আলোক দ্বারা অর্থাৎ উজ্জ্বল আলোতে পুঞ্জাক্ষি দ্বারা অ্যাপোজিশন বা মোজাইক প্রতিবিষ্ফ গঠন করে।



চিত্র: উজ্জ্বল আলোতে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফ

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 পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কনিয়া থেকে আগত উল্লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই গ্রহণ করতে পারে। তর্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামে সৃষ্টি প্রতিবিষ্ফ অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য এর নাম মোজাইক প্রতিবিষ্ফ।

**ঘ** উদ্দীপকের পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। ভিন্ন ভিন্ন তীব্রতার আলোতে ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশল ভিন্ন ভিন্ন। মৃদু আলোয় ঘাসফড়িং সুপার পজিশন প্রতিবিষ্ফ গঠন করে:

এ প্রক্রিয়ায় রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অন্তর্ভুত হয়ে পড়ে। উল্লম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছান্তে ত্বরিত আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অন্তর্ভুত অংশের মধ্য দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। পুঞ্জাক্ষির উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিষ্ফগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিষ্ফ সৃষ্টি হয়। অপরদিকে, উজ্জ্বল আলোয় রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোনের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যাবে তার চারদিকে একটি কালো পর্দার সৃষ্টি হয়। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লস্থভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই গ্রহণ করতে পারে। তর্যকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ

অবস্থায় একটিমত ওমাটিডিয়ামে প্রতিবিষ্ফ মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়। এজন্য একে মোজাইক প্রতিবিষ্ফ বলা হয়।

- প্রশ্ন ▶ ৭৭** সিলেবাসে অন্তর্ভুক্ত একটি প্রাণীর মধ্যাত্ম ও পচাদাত্তের সংযোগস্থলে সৃষ্টি সুতার মত কতগুলো নালিকা বিদ্যমান। /চট্টগ্রাম সরকারি শহীদ কলেজ/

ক. টিনিডিয়া কি? ১

খ. সম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপক সংগ্রহিত নালিকার গঠন বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক সংগ্রহিত তত্ত্ব তত্ত্ব জাতীয় খাদ্য হজমে পুরুত্পূর্ণ ভূমিকা রাখে— ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** পতঙ্গের ভূগ যখন কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণজো দশাপ্রাপ্ত হয় তখন এ ধরনের ভূগোত্তর পরিস্কৃতনকে বৃপ্তান্তের বলা হয়। যে বৃপ্তান্তের শিশু প্রাণী ও পূর্ণজো প্রাণীর মধ্যে কোনো আভিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণজো অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, সে ধরনের বৃপ্তান্তকে সম্পূর্ণ বৃপ্তান্তের বলে।

**গ** উদ্দীপক সংগ্রহিত নালিকাটি হলো মালপিজিয়ান নালিকা। নিচে মালপিজিয়ান নালিকার গঠন বর্ণনা করা হলো:

মধ্য ও পশ্চাত পৌষ্টিকনালির সংযোগস্থলে সুষম সুতার মতো হস্তু রং এর মালপিজিয়ান নালিগুলো গুচ্ছকারে অবস্থান করে। এরা আকারে ক্ষুদ্র বেলনাকার কুস্তলীকৃত এবং মুক্ত প্রান্তবন্ধ। মুক্ত প্রান্তগুলো হিমোসিলে নালির অন্তর্ভুক্ত পৌষ্টিকনালির গহ্বরে পাকস্থলি ও অন্তের সংযোগস্থলে উন্মুক্ত হয়। এসব নালিকার প্রাচীর একস্তরীয় কোষ দ্বারা গঠিত যারা বাহ্যিকভাবে ভিত্তি পর্দা ও ভেতরের দিকে অসংখ্য মাইক্রোভিলাই দ্বারা আৰুত। মাইক্রোভিলাইগুলো সম্প্রিলিভভাবে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গঠন ত্বাশ বর্ডার তৈরি করে। মালপিজিয়ান নালিকাগুলো নিজে তত্ত্ব নড়নক্ষম নয় বৰং হিমোসিলে হিমোলিম্ফের আন্দোলনে এরা রেচন সম্পন্ন করে থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। এরা ঘাস জাতীয় খাদ্যে থেকে থাকে যা সাধারণত সেলুলোজ বা তত্ত্ব জাতীয় হয়।

ঘাসফড়িং তার সম্মুখ পা দিয়ে ঘাস ধরে এবং ল্যাঙ্গাম ও ল্যাবিয়ামের সহায়তায় তা মুখগহ্বরের মধ্যে নেয়। পরবর্তীতে ম্যান্ডিবল ও ম্যাক্সিলা দিয়ে খাদ্যবস্তু চৰণ ও পেষণ করে। চৰিত খাদ্য লালারসের সাথে মিশে পিছিল হয় এবং খুর 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 চূণবিচূণ হয়। স্টোমেডিয়ামের কার্ডিয়াক ভালত ছাঁকনির কাজ করে নিয়ন্ত্রিভাবে গিজার্ডে জীৱ খাদ্যবস্তুক মেসেন্টেরনে তথা পাকস্থলিতে প্রেরণ করে। পাকস্থলির দেয়ালের গ্রন্থি এবং হেপাটিক সিকা থেকে নিঃসৃত বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক, যেমন-লাইপেজ, ল্যাকটেজ, প্রোটিয়েজ, ট্রিপসিন, ইরেপসিন ইত্যাদি দ্বারা খাদ্য পরিপাক কীয়া সম্পন্ন হয়। পরিপাককৃত খাদ্য মধ্য পৌষ্টিকনালির দেয়ালে ও ইলিয়ামে শোষিত হয় এবং অপাচিত ও অবশিষ্ট খাদ্য মল হিসেবে পায়পথে বের হয়ে আসে। তাই বলা যায়, ঘাসফড়িং উত্ত তত্ত্ব অর্থাৎ পরিপাকতত্ত্ব তত্ত্ব জাতীয় খাদ্য হজমে পুরুত্পূর্ণ ভূমিকা রাখে।

**প্রশ্ন ▶ ৭৮** অপু তার বন্ধু স্বপনের ন্যায় বুই মাছ থেকে পছন্দ করে কিন্তু পাজাস মাছ থেকে পছন্দ করে না। এক সময় প্রাকৃতিক জলাশয়ে প্রচুর পরিমাণে বুই মাছের পোনা পাওয়া গেলেও এখন তেমন পাওয়া যায় না।

/চট্টগ্রাম প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় স্কুল ও কলেজ/

- ক. মহিমান্বিত সরীসৃপ কানের বলে? ১
- খ. ভেনাস হার্ট কাকে বলে? ২
- গ. অপুর পছন্দের মাছটির দেহে চিরুনির মতো অংশ আছে যা দ্বারা শ্বসন 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  $\text{CO}_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে তাকে ভেনাস হার্ট বলে। সকল মাছের হৃৎপিণ্ডই ভেনাস প্রকৃতির। এ ধরনের হৃৎপিণ্ডে রক্ত প্রথমে সাইনাস ভেনোসামে প্রবেশ করে। সেখান থেকে অ্যাট্রিয়াম, ভেন্ট্রিকল, বাস্তস আরওটা হয়ে ফুলকায় যায়। এক্ষেত্রে রক্ত প্রবাহ একমুখী এবং কখনো  $O_2$  পরিবহন করে না।

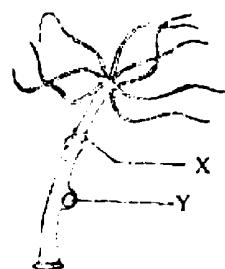
**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত চিরুনির ন্যায় অঙ্গটি হলো বুই মাছের ফুলকা। বুই মাছ ফুলকার সাহায্যে শ্বসনকার্য পরিচালনা করে। বুই মাছের ফুলকা হলো ব্রাক প্রকৃতির। প্রতিটি ফুলকা দু'সারি গিল ফিলামেন্ট বা গিল ল্যামেলা ধারণ করে। এক সারি ইন্টারভ্রাইক্যাল সেন্টামের সম্মুখ প্রান্তে এবং অপর সারি ইন্টারভ্রাইক্যাল সেন্টামের পশ্চাত প্রান্তে স্থানুকূল থাকে। প্রত্যেক সারি ফিলামেন্ট মিলে গঠিত হয় হেমিৰাঙ্ক। দুটি হেমিৰাঙ্কের মাঝে অবস্থিত ইন্টারভ্রাইক্যাল সেন্টাম খুব ছোট। ভ্রাইক্যাল আর্চ থেকে বহুগত গিলরশ্মি দুভাগে বিভক্ত হয়ে দুটি হেমিৰাঙ্কের 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 বর্হিবাহী বন্তনালিকায় বিস্তৃত থাকে।

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

বুই মাছকে রক্ষা করতে অনেক পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়। দেশের বিভিন্ন নদ-নদী ও প্রাবন্ধুমির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্রগুলোকে মাছের অভ্যারণ্য হিসেবে ঘোষণা করা এবং প্রজনন অভূতে (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 জাহিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। একই জলাশয়ে বিভিন্ন প্রজাতির দেশি মাছ চামের জন্য চার্ষাদেরকে প্রণোদনা দিতে হবে। সেচ ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ ও পানি দূরণ রোধ করা উচিত। যেহেতু চেটগ্রামের 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 যথোদ্য প্রয়োগ করতে হবে।

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

প্রশ্ন ▶ ৭৯



বিস্পাহনী প্রাবল্যিক স্কেল ও ক্লেজ চেটগ্রাম

ক. নেমাটোসিস্ট কী?

খ. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন?

গ. উদ্বীপকের প্রাণীটির প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিরাঙ্কন কর।

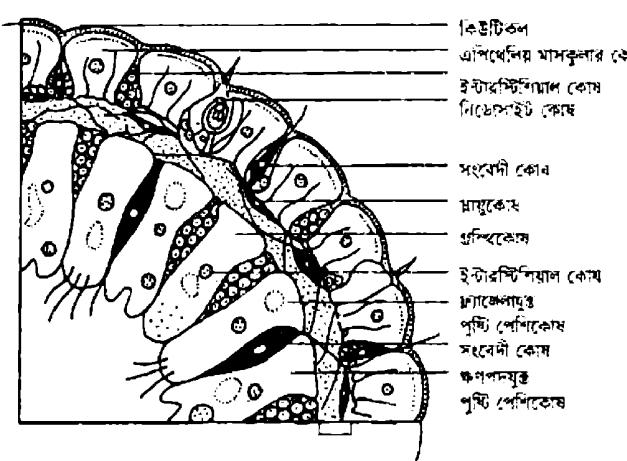
ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত চিরে X ও Y অংশ দ্বারা সৃষ্টি ডিপ্লেড কোষের পরিস্কৃটনই প্রজাতির ধারাবাহিকতা রক্ষার একমাত্র উপায় নয়— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

### ৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নিডেসাইট কোষের ভেতরে লম্বা, সরু, ফাঁপা ও প্যাচানো সৃত্যুক্ত স্থূল প্রাচীরের ক্যাপসুল ই হলো নেমাটোসিস্ট।

**খ** ঘাসফড়িং এর নিষিক্ত ডিষ্টাগুর পরিস্কৃটন শীতকালে বন্ধ থাকার অবস্থাকে ডায়াপজ বলে। শীতকালীন প্রতিকূল অবস্থার প্রচণ্ড শীত ও খাদ্যাভাব মুয়োয়ুধি যেন শিশু ফড়িংকে পড়তে না হয় সে করণে ডায়াপজ ঘটে।

**গ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। নিচে এর প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিরে অংকন করা হলো—



চিরে:- হিস্টো প্রাণী (হাইড্রা)-এর প্রস্থচ্ছেদের বিভিন্ন অংশ

**ঘ** উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। এখানে 'X' দ্বারা শুক্রাশয় এবং 'Y' দ্বারা ডিষ্টাগুরকে বোঝানো হয়েছে। 'X' এবং 'Y' থেকে যথাক্রমে শুক্রাশু ও ডিষ্টাগুর সৃষ্টি হয়। মাদের 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 প্রক্রিয়াও বংশ বৃদ্ধি করে।

যখন প্রকৃতিতে পর্যাপ্ত খাবার থাকে, বিশেষ করে গ্রীষ্মকালে হাইড্রা অযৌন জনন প্রক্রিয়ায় প্রজনন ঘটে। মুকুলোদগম একটি অযৌন জনন প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় মাতৃহাইড্রার দেহের ইন্টারস্টিলিয়াল কেব দ্রুত বিভাজিত হয়ে একটি মুকুল সৃষ্টি হয়ে, যা মূল দেহ থেকে পৃষ্ঠা লাভ করে। পরবর্তীতে এটি মাতৃহাইড্রার থেকে বিছিন হয়ে স্বাদীন জীবনযাপন করে। এছাড়া বিভাজন নামক অযৌন জনন প্রক্রিয়ায় হাইড্রা বংশবৃদ্ধি করে। হাইড্রার দেহ অনুরোধ্য বা অনুপ্রস্থ বরাবর বিভাজিত হয়ে দুই বা ততোধিক নতুন হাইড্রার সৃষ্টি করে।

সুতরাং, শুধু যৌন জননই হাইড্রার একমাত্র বংশ বৃদ্ধির প্রক্রিয়া নয়। হাইড্রা মুকুলোদগম এবং বিভাজন নামক অযৌন জনন প্রক্রিয়ায় ও বংশবৃদ্ধি করে।

প্রশ্ন ▶ ৮০  $\text{CO}_2$  যুক্ত রক্ত শ্বসন অঙ্গে গিয়ে পরিণত হয়  $O_2$  রক্তে। সিলেবাসে অন্তর্ভুক্ত এই প্রাণীটি মানুষের জন্য প্রোটিন চাহিদা পূরণে সাহায্য করে।

ক. ভ্রূগ কি?

খ. অস্টিওন বলতে কী বুঝায়?

গ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট প্রজাতিটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্বীপক সংশ্লিষ্ট প্রাণীটির সংরক্ষণ সম্পর্কে লিখ।

১

২

৩

৪

১

২

৩

৪

## ৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জয়াযুতে সংস্থাপিত হওয়ার পর থেকে গর্ভকালীন ৮ম সপ্তাহের শিশুই হলো ড্রুণ।

**খ** অস্থির মজাগহরকে ছিরে অস্ব্য একক গাদাগাদি করে অবস্থান করে। এসব একক পঠনকে হ্যাভারসিয়ানতন্ত্র বা অস্টিওন বলে। হ্যাভারসিয়ান ক্যানেল, ল্যামেলা, ল্যাকুনা এবং ক্যানালিকুল নিয়ে হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র গঠিত।

**গ** উদ্বীপকের প্রতিক্রিয়াটি হলো বুই মাছের শসন প্রক্রিয়া। বুই মাছে দুই ধাপে শ্বাসক্রিয়া ঘটে। এক্ষেত্রে ফুলকা প্রকৌষ্ঠ চোষণ পাস্প হিসেবে কাজ করে।

কানকো দুইটি যথন উভেলিত হয় তখন ফুলকা প্রকৌষ্ঠের মুখ ত্বকিওন্টেগাল রিপ্লি দিয়ে বন্ধ হয়ে যায়। এতে গলবিলে একটি চোষণ-বলের সৃষ্টি হয়। ফলে মুখছিদ্র রক্ষাকারী মৌখিক কপ্পাটিকা খুলে যায় এবং পানি মুখের ভেতর দিয়ে মৃত্যুগহনের প্রবেশ করে। কানকো যথন পেশি সংকোচনের ফলে নেমে আসে তখন গলবিল ও মৃত্যুগহনের চাপ বেড়ে যায়। সাথে সাথেই মৌখিক কপ্পাটিকা মুখছিদ্রকে বন্ধ করে দেয় এবং ফুলকা-প্রকৌষ্ঠের দ্বিদুর্বল হয়। পানি তখন এ দ্বিদুর্বল বেরিয়ে যায়। মুখ ও গলবিলের ভেতর দিয়ে অভিক্রমের সময় প্রোত্পোবার নিচে অবস্থিত ফুলকাগুলোকে ডিজিয়ে দেয়।

শসনের শারীরতন্ত্র হলো, অন্তর্বাহী ফুলকা ধূমনি  $\text{CO}_2$ , সম্মুখ রঙ বয়ে এনে ফুলকা সূত্রকের কৈশিক জালকে ছেড়ে দেয়। এ সময় শ্বাস গ্রহণকালে নেওয়া  $\text{O}_2$ , সম্মুখ পানি ফুলকা সূত্রকের উপর দিয়ে বয়ে গেলে ব্যাপন প্রতিক্রিয়া গ্যাসীয়া বিনিয়ন ঘটে। রক্ত পানিতে  $\text{CO}$  আগত করে ও পানি থেকে  $\text{O}_2$  গ্রহণ করে।  $\text{O}_2$  সম্মুখ রঙ তখন বহিঃফুলকা ধূমনির সাহায্যে গৃহীত হয় এবং সামাদেহে ছড়িয়ে পড়ে।

**ঘ** উদ্বীপকে সংশ্লিষ্ট প্রাণীটি হলো বুই মাছ, বুই মাছ অতি পরিচিত, সুস্বাদু ও জনপ্রিয় মাছ। এ মাছ আমাদের দেশে ব্যাপকভাবে চায় করা হয়। এই মাছকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষার জন্য জরুরি পদক্ষেপ নেওয়া উচিত। বুই মাছ বহমান পানিতে ডিম পাঢ়ে 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 আওতামুক্ত রাখতে হবে। চট্টগ্রামের হালদা নদী বুই মাছের একটি অবাধ ও প্রাকৃতিক প্রজনন ভূমি। প্রতিবছর নির্দিষ্ট সময় এখানে প্রচুর মা মাছ এসে ডিম পাঢ়ে। প্রজননপূর্ব সময় হতে হালদা নদী ঐ নির্দিষ্ট এলাকাটিকে সরকারি ত্বরাবধানে এনে প্রজনন উপযোগী পরিবেশ নিশ্চিত করতে হবে। ডিমপাড়া, ডিম ফোটা, এবং পোনার বৃক্ষ সবলিদ্ধ ইত্যাদি মৎস্যবিধনের গভীর পর্যবেক্ষণ ও ত্বরাবধানে সম্পর্ক করত হবে। ফলে সন্তোষজনক হারে প্রাকৃতিকভাবে প্রজননকৃত ডিমের পরিস্ফুটন ঘটবে এবং প্রাকৃতিকভাবে তৈরি হওয়া পোনা প্রাপ্তি নিশ্চিত হবে। সারা দেশে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত বুই মাছের পোনা ছড়িয়ে দেওয়ার জন্য মৎস্য চাষীদের মধ্যে এ পোনা বিভিন্ন ব্যবস্থা নিতে হবে। হালদা নদী ও অন্যান্য জলাশয়ে সরকারি ত্বরাবধানে প্রযোদিত প্রজননের মাধ্যমে উৎপাদিত বিপুল সংখ্যক পোনা প্রতিবছর দেশের বিভিন্ন নদী-নদীতে নিয়মিতভাবে অবস্থুত করতে হবে। এছাড়াও বুই মাছ সংরক্ষণের নিমিত্তে একে বন্ধ জলাশয়ে চায়ের জন্য মৎস্য চাষীদের নানাভাবে উদ্বৃদ্ধ করতে হবে। এ ব্যাপারে সহযোগিতার জন্য ক্ষণ ও প্রশিক্ষণ প্রদানসহ নানা রুক্ম সুযোগ-সুবিধা সৃষ্টি করতে হবে।

**গ্রন্থ ▶ 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। তীব্র আলো ছাড়াও এর প্রভাব আলোতে দেখতে পায়।

প্রশ্ন ▶ ৮১ চা বাগানের ভেতর দিয়ে হাটার সময় সজীব লম্বা অ্যান্টিনা

ক. স্ফেরাইট কি?

খ. হিমোলিফের কাজ লিখ।

গ. উদ্বীপকের প্রাণীটির দর্শন এককের নাম কি এবং এর লম্বছেদের চিহ্নটি আঁক।

ঘ. উদ্বীপকের শেষের লাইনটি বিশ্লেষণ কর।

## ৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ঘাসফড়িং-এর প্রতিটি দেখতেক কঠিন প্রেটের মতো কিউটিকল নির্মিত যে বহিকভাল থাকে তাই হলো স্ফেরাইট।

**খ** হিমোলিফে কোনো শ্বাসরঞ্জক থাকে না। তাই এরা শ্বাসনে কোনো ভূমিকা রাখে না। খাদ্যসার, রেচনব্র্যা, হরমোন ইত্যাদি পরিবহনে, অ্যামিনো এসিড, কার্বোহাইড্রেট প্রভৃতি সংজ্ঞয় রাখা, জীবাণু ধ্বংস করা, তঝনে সাহায্য করা এবং ডানার সংজ্ঞান ও খোলস মোচনে সহায়তা করা হিমোলিফের কাজ।

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

**ঘ** উদ্বীপকে ঘাসফড়িং এর কথা বলা হয়েছে। এটি তীব্র আলোর পাশাপাশি স্থিরিত আলোতেও দেখতে পারে। মৃদু আলোর রেচিনল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকৃতি হয়ে কর্নিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলং আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার ব্যাবতোমে পৌছালেও তীব্রক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অনাবৃত অংশের মধ্যাদিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের ব্যাবতোমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্নিয়া থেকে আগত আলোকরশ্মি ছাড়াও পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের কর্নিয়া থেকে আগত রশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজাক্ষির ওপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের ওপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। এভাবেই উদ্বীপকের প্রাণীটি অর্থাৎ ঘাসফড়িং সুপার পজিশন দর্শন কোশলের মাধ্যমে সুপার পজিশন প্রতিবিষ্ট গঠন করে। তাই একথা যথার্থ যে, ঘাসফড়িং তীব্র আলো ছাড়াও স্বল্প আলোতেও দেখতে পায়।

**গ্রন্থ ▶ ৮২** সন্ধ্যায় কবির তার পড়ার টেবিলে একটি পতঙ্গ দেখতে পায়। যা দেখতে সৃজ বর্ণের এবং সন্ধিযুক্ত পায়ের সাহায্যে লাফ দিতে পারে এবং ডানার সাহায্যে উড়তেও পারে। /চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ/

ক. ইন্টারফেরেন কী?

খ. এরিথ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস বলতে কী বুঝায়?

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির দর্শন অঙ্গের এককের চিত্রসহ বর্ণনা দাও।

ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটির সংবন্ধনতন্ত্রের সাথে তোমার রক্ত সংবন্ধন তন্ত্রের পার্থক্য বিশ্লেষণ কর।

## ৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ইন্টারফেরেন হলো এক ধরনের প্রোটিন যা কোষে ভাইরাসের বংশবৃদ্ধি ব্যবহৃত করতে।

**খ** এরিথ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস হলো  $\text{Rh}^+$  ফ্যাট্টেরিবিশিষ্ট পুরুষ ও  $\text{Rh}^-$  ফ্যাট্টেরিবিশিষ্ট নারীর বিয়ে হলে তাদের প্রথম সন্তান  $\text{Rh}^+$  হবে। এই  $\text{Rh}^+$  যুক্ত লোহিত রক্তকণিকা অবস্থার মাধ্যমে মায়ের রক্তে পৌছে আস্তি  $\text{Rh}^-$  ফ্যাট্টের তৈরি করে। যার ফলে ভৃণের রক্তকণিকা ধ্বংস হয়ে যায় এবং সন্তান রক্তস্মরণভায় ভোগে। এতে গর্ভপাত ঘটতে পারে অথবা সন্তান জন্মের পর জন্মস দেখা দেয়।

**গ** কবির একটি পতঙ্গ (ঘাসফড়িং) দেখতে পায় যার দর্শন অঙ্গ পুঁজাক্ষির পুঁজাক্ষির গঠনগত ও কার্যগত একক হলো ওমাটিডিয়াম।

**কর্নিয়া:** ধড়ভূজাকৃতির উত্তল কিউটিকল নির্মিত স্বচ্ছ আবরণীটি হলো কর্নিয়া বা লেপ্স।

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

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

**ক্লিস্টোলাইস কোন:** এটি ক্লিস্টোলাইস কোন কোষ দ্বারা পরিদেশিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আতঙ্কোষীয় গঠন।

**প্রাথমিক রঞ্জক কোষ বা রঞ্জক আবরণী:** সাধারণত দুটি রঞ্জক আবরণী বা প্রাথমিক রঞ্জক কোষ দিয়ে ক্লিস্টোলাইস কোনটি খেরা থাকে।

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

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

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

**ভিত্তি পদা:** ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছকারে একটি ভিত্তি পদার উপরে অবস্থান করে।

**দর্শন স্নায়ুতন্ত্র:** প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নপ্রান্তে ভিত্তি পদা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্নায়ুতন্ত্র রয়েছে।

**বি** **১** **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 উদ্বিপক্ষে 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 গহ্বর থেকে পুনরায় নালিকা পথে হৃদযন্ত্রে ফিরে আসে। অন্যদিকে আমাদের বন্ধ সংবহনতন্ত্রে রক্ত সর্বদাই রক্তবাহিকা ও হৃদযন্ত্রের মাধ্যমে সম্পূর্ণ আবস্থ থেকে প্রবাহিত হয়। ঘাসফড়িং এর 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 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, ধর্মনি, 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।

**প্রয়োজনীয় ৮৩** রহমান স্যার ব্যবহারিক ঝাসে বুই মাছের ব্যাবচ্ছেদ করে একটি সংকোচন প্রসারণশীল অঙ্গ। একজন ছাত্র এ সম্পর্কে আরও জানতে চাইলে তিনি বলসেন, “মাছের ক্ষেত্রে এই সংবহন প্রতিয়াটি এক চক্রীয় প্রকৃতির”।

সরকারি বি এম সি মহিলা কলেজ নওগাঁ

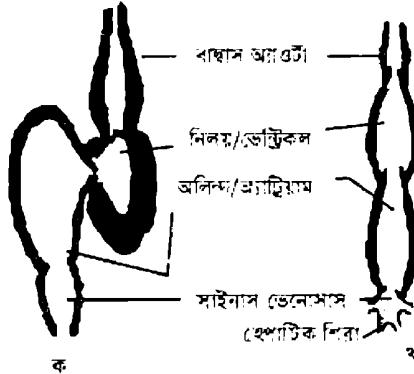
- |   |   |
|---|---|
| ক. হাইপোগন্যাথাস মস্তক কী?                              | ১ |
| খ. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন?                          | ২ |
| গ. উদ্বিপক্ষে উল্লিখিত অঙ্গটির চিত্রসহ গঠন বর্ণনা কর।   | ৩ |
| ঘ. উদ্বিপক্ষে উল্লিখিত শিক্ষকরের শেষ উক্তি বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

৮৩ নং প্রয়োজনীয় উত্তর

**ক** যে মস্তকের ক্ষেত্রে মুখছিদ্র নিম্নমুখী হয়ে মস্তকের নিচে অবস্থান করে তাই হাইপোগন্যাথাস মস্তক।

**বি** বাইরের পরিবেশের ঠাণ্ডা ও খাদ্যের অপ্রতুলতা মোকাবেলার জন্য ঘাসফড়িং এর ভিতরে ভ্রমের বর্ধন কিছু সময়ের জন্য থেমে থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ। এর মাধ্যমে ভ্রম নিজে প্রতিকূল পরিবেশে থাপ থাইয়ে নেয়। ধখন পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় ও খাদ্যের প্রতুলতা বৃদ্ধি পায়, তখন তিনি ফুটে হোট ঘাসফড়িং বেরিয়ে আসে।

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



চিত্র: বুই মাছের হৃৎপিণ্ড

বুই মাছের হৃৎপিণ্ড অলিন্ড ও মিলয়- নামক দুই প্রকোষ্ঠ নিয়ে গঠিত। এছাড়া সাইনাস ভেনোসাস নামক একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে। অলিন্ড হলো পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ। এটি একদিকে সাইনাস ভেনোসাস, অন্যদিকে মিলয়ের সাথে মুক্ত। মিলয় পুরু মাংসের প্রাচীর বিশিষ্ট প্রকোষ্ঠ। মিলয়ের সম্মুখে বাহ্যিক আর্টারিওসাস নামের একটি গঠন দেখা যায়, যা মূলত অজীব ধর্মনির ক্ষমতা হওয়া গোড়া বা মূল। বুই মাছের উপপ্রকোষ্ঠ ও প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোজনস্থালের ছিদ্রে ক্ষেপাটিক থাকে। ক্ষেপাটিকাগুলো হলো।

- i. সাইনাস ভেনোসাস ও অলিন্ডের মাঝের ছিদ্রপথে থাকে সাইনো-অ্যাট্রিয়াল ক্ষেপাটিকা।
- ii. অলিন্ড ও মিলয় মাঝে অবস্থিত ছিদ্রপথে রয়েছে আ্যাট্রিও-ভেট্রিকুলার ক্ষেপাটিকা।
- iii. মিলয় ও বাহ্যিক অ্যাওটা মাঝে অবস্থান করে ভেট্রিকুলো-বাহ্যিক ক্ষেপাটিকা।

**ঘি** উদ্বিপক্ষে উল্লিখিত শিক্ষকরে শেষ উক্তিতে বুই মাছের রক্ত সংবহনের প্রকৃতির কথা বলা হয়েছে।

সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে বুই মাছের হৃৎপিণ্ড একটি নিম্নিষ্ট দিকে রক্ত পরিবহন করে। ক্ষেপাটিকাসমূহের নিয়মণের ফলে হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠগুলোর মধ্যে রক্ত সংবহনের একমুখিতা দেখা যায় এবং এ ধরনের হৃৎপিণ্ডকে একচক্র হৃৎপিণ্ড বলে। এ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল  $\text{CO}_2$ , স্মৃতি রক্ত বাহিত হয় বলে বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনোস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে।

বুই মাছের হৃৎপিণ্ডের সাইনাস ভেনোস হতে  $\text{CO}_2$  মুক্ত রক্ত অলিন্ড হয়ে মিলয়ে প্রবেশ করে এবং নিময় হতে তা বাহ্যিক অ্যাওটায় বাহিত হয়। এক্ষেত্রে প্রতিটি প্রকোষ্ঠ ও উপপ্রকোষ্ঠের সংযোজন স্থলে যে ক্ষেপাটিকা থাকে তা রক্তের একদিকে চলাচল নিশ্চিত করে ও বিপরীতগামীতাকে বাধা দেয়। তাই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে  $\text{CO}_2$  মুক্ত রক্ত পেছন হতে সামনের দিকে শুধু একমুখী হয়ে চলাচল করে। এজন্যই শিক্ষক এ ধরনের প্রবাহিতে একচক্রীয় প্রকৃতির রক্তপ্রবাহ বলেছেন।

**ঘি** **৮৪** সবুজ বর্ণের এক ধরনের ফড়িং ক্ষমতা আলোয়ারের ক্ষেত্রে সরবজি থেয়ে ছেলে। প্রাণিটির অক্তৃত মুখোপাজা সরবজির নরম অংশ কাটতে ও খাদ্য গ্রহণের পর হজমে বেশ অত্যন্ত।

সরকারি পাইওনিয়ার মহিলা কলেজ নওগাঁ

- |   |   |
|---|---|
| ক. ঘাসফড়িংয়ের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো।   | ১ |
| খ. ওমাটিডিয়াম বলতে কী বোবায়?  | ২ |
| গ. 'সবজি পাতা কেটে ফেলার সঙ্গে' সম্পর্কিত উপজ্ঞাগুলোর চিহ্নিত চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো। | ৩ |
| ঘ. 'প্রাণীটির পরিপাকতন সবজি হজমে বেশ অভ্যন্ত।'- উদ্দীপকের আলোকে উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

#### ৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** পুঁজাকি বা বৌগিক চক্ষুর একককে ওমাটিডিয়াম বলে। এটি আকৃতির দিক দিয়ে সাধারণ চক্ষু থেকে আলাদা ধরনের। এটি ওমাটিডিয়াম, কর্নিয়া, কর্নিয়াজেন কোষ, কোন কোষ, ক্রিস্টালাইন কোন, আইরিশ পিগমেন্ট আবরণ, র্যাবড়োম, রেচিনুলার কোষ, রেচিনুলার আবরণ, ভিত্তি পর্দা ও প্লায়ুচ্যুল নিয়ে গঠিত।

**গ** উদ্দীপকে বর্ণিত আনোয়ারের সবজি ক্ষেত্রে সবজি পাতা কেটে ফেলার সাথে ঘাসফড়িং-এর মুখোপাজ সম্পর্কিত। ঘাসফড়িং-এর মুখোপাজ যেসব অংশের সমন্বয়ে গঠিত তাদের মধ্যে মুখছিদ্দের সামনে একটি ঝুল্সত্ত্ব পাতলা পাতের মতো অঙ্গ রয়েছে যাকে ল্যাপ্রাম বলে। এটি উর্ধ্বেষ্ট নামেও পরিচিত। মুখছিদ্দের প্রতি পার্শ্বে একটি করে মেট এক জোড়া শক্ত দাত্ত্বযুক্ত উপাজ 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: সাবমেটাম, মেন্টাম ও প্রিমেন্টাম। ল্যাবিয়ামের ঠিক নিচে মুখগহনের মেন্টামের সাথে হাইপোফ্যারিংের নামক উপজিহ্বা রয়েছে।

১০(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নাগুরূত্ব প্রদর্শন

**ঘ** ১০(ঘ)নং সৃজনশীল প্রশ্নাগুরূত্ব প্রদর্শন

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

//বিএএফ স্লাইন অলেজ যশোর/

- |  |   |
|--|---|
| ক. হাইপোস্টোম কী?                                      | ১ |
| খ. সম্পূর্ণ বৃপ্তির 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 বৃপ্তিরে শিশুপ্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয় তাই সম্পূর্ণ বৃপ্তিরে ৪টি সুস্পষ্ট ধাপ হচ্ছে।

ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমাগো (পূর্ণাঙ্গ)

মৌমাছি ও প্রজাপতির বৃপ্তির সম্পূর্ণ বৃপ্তিরের একটি উদাহরণ।

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

প্রতিটি নিডোসাইট স্থিতীয় আবরণ দ্বারা আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্রাইমসহ সকল কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুক্ত খলেটি হলো নেমাটোসিস্ট; গহবরটি আমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটেক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাঁপা সূত্রক্যুক্ত খলের সরু সম্মুখ প্রান্তে লাগানো থাকে। সূত্রক্যুক্ত গোড়াটিকে বাটি বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বার্বিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রক্যুক্তি, বাটি ও কাঁটাসহ খলের ভেতর ঢুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক্যু

ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আবৃত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাটাটি হলো নিডেসিল। এটি ড্রিপারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রক্যুক্তি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্রাইম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রান্তে ল্যাপ্রাম নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। উদ্দীপকে এদের চলন প্রক্রিয়াকে বর্ণনা করা হয়েছে। প্রাণীটি পদতলকে মুক্ত করে দৃত গতিতে অর্থাৎ সমারসন্টিং বা ডিগবাজী প্রক্রিয়া 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 দুটো চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে হাইড্রা দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাস্থিত প্লটিন্যান্ট জাতীয় নেমাটোসিস্টের সাহায্যে চলনের গতিপথকে সম্পর্শ করে। এসময় গন্তব্যস্থলের দিকের পেশি-আবরণী কোষের সংকুচিতন ও অপর পাশের অনুরূপ কোষের সম্প্রসারণ ঘটে। এ প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে দুটো 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 প্লটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পদতলকে মুক্ত করে মুখের কাছাকাছি এনে স্থাপন করে এবং কর্ষিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঢ়ায়। এ পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি ঘটিয়ে হাইড্রা স্থান ত্যাগ করে।

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

- |  |   |
|--|---|
| ক. রাজস্বসূর জ্যান্টেনেট প্রাবল্যে চুল ও কলেজ, গজীপুর  | ১ |
| ক. হাইপোস্টোম কী?  | ১ |
| খ. সিলেন্টোর বলতে কী বোঝ?  | ২ |
| গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কার্প জাতীয় মাছটির শ্রেণিবিন্যাস ব্যাখ্যা করো।                         | ৩ |
| ঘ. কার্প জাতীয় মাছটির অস্তঃর্বাহী ও বহিঃর্বাহী রক্তসংবহন প্রক্রিয়াটির সচিত্র ব্যাখ্যা করো। | ৪ |

#### ৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** *Hydra*-র দেহের মুক্ত প্রান্তে অবস্থিত মুখছিদ্দে মুক্ত উচু ও ছোট মোচাকৃতি অংশটি হলো হাইপোস্টোম।

**খ** *Hydra*-র দেহের প্রাচীরের ভেতরে আবস্থিত লম্বা ও নলাকার গহবরটির নাম সিলেন্টোরন। পরিপাক ও সংবহনে জড়িত থাকে বলে একে গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গহবরও বলে। এর এক প্রান্তে মুখছিদ্দে এবং অপর প্রান্তে পদতলে গিয়ে সমাপ্ত হয়।

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

Phylum – Chordata

Subphylum – Vertebrata

Superclass – Pisces

Class – Osteichthyes

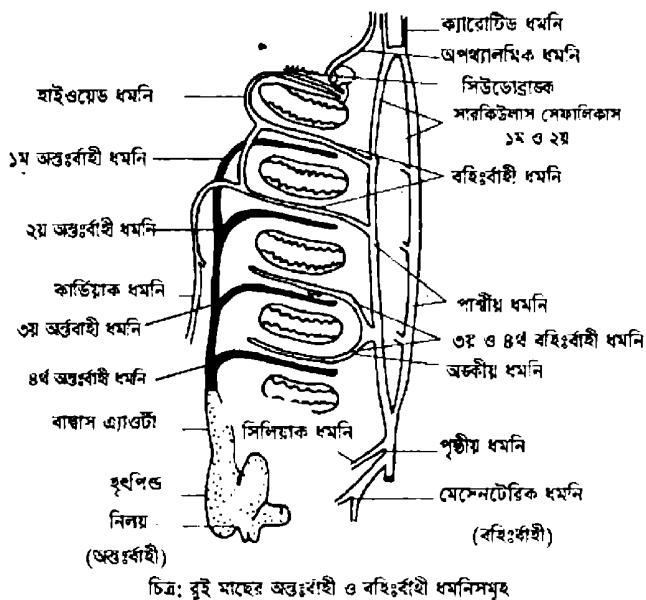
Order – Cypriniformes

Family – Cyprinidae

Genus – *Labeo*

Species – *L. rohita*

**ব** কার্পজাতীয় মাছটি হলো বুই মাছ। বুই মাছের অন্তর্বাহী সংবহনের ক্ষেত্রে অঙ্কীয় ধমনির যে পাশীয় নালিসমূহ দৃপাশের ফুলকায়  $CO_2$  যুক্ত রক্ত নিয়ে যায় তাই অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনী। ১ম হতে ৪র্থ অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনিগুলো, নিলয় হতে যথাক্রমে ১ম হতে ৪র্থ ফুলকায়  $CO_2$  যুক্ত রক্ত বহন করে নিয়ে যায়। হৃৎপিণ্ড হতে অন্তর্বাহী ফুলকা ধমনির মাধ্যমে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত ফুলকায় পৌছালে,  $O_2$  সমৃদ্ধ পানির সংস্পর্শে তা  $O_2$  যুক্ত হয় এবং বহিঃবাহী ফুলকা ধমনির সাহায্যে ফুলকা থেকে দেহের দিকে অগ্রসর হয়।



বহিঃবাহী ফুলকা ধমনি পাশীয় নালিকাসমূহ দ্বারা ফুলকা হতে  $CO_2$  বিমুক্ত  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত সরবরাহের জন্য পৃষ্ঠীয় ধমনিতে পৌছায়। চার জোড়া ফুলকা হতে চার জোড়া বহিঃবাহী 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 পৃষ্ঠীয় 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 জনতে পারলো স্বাদু-পানিতে এক ধরনের বিস্তৃতী প্রাণী রয়েছে যারা শিকার ধরতে হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত পদার্থ ব্যবহার করে।

/বাজবাজী সরবরাহ করনে/

- |  |   |
|--|---|
| ক. মেসোগ্লিয়া কী?   | ১ |
| খ. লার্ভা ও নিষ্ক বলতে কী বুঝ?                               | ২ |
| গ. উদ্বীপকের বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্নকারী কোষটির গঠন বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্বীপকের প্রাণীটির শিকার কোশল ব্যাখ্যা কর।               | ৪ |

#### ৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বিস্তৃতী প্রাণীদের উভয় স্তরের মধ্যবর্তী জেলির ঘতে অকোষীয় স্তরই মেসোগ্লিয়া।

**খ** সম্পূর্ণ বৃপ্তাত্ত্বে শিশু অবস্থার প্রাণীকে লার্ভা বলে। যেমন—মৌমাছি, প্রজাপতি ইত্যাদির বৃপ্তাত্ত্বে তিম থেকে উত্তৃত পরবর্তী দশটি লার্ভা। অসম্পূর্ণ বৃপ্তাত্ত্বে তেলাপোকা, ঘাসফড়িং ইত্যাদি পতঙ্গে তিম ফুটে যে শিশু দশা বের হয়ে আসে তাকে নিষ্ক বলে।

**গ** উদ্বীপকে বিস্তৃতী প্রাণী *Hydra*-র কথা বলা হয়েছে যাদের নিডেসাইট বা নিডেরাস্ট কোষের থলিতে হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়।

প্রতিটি নিডেসাইট বিস্তৃতী আবরণ দ্বারা আৰুত। স্তর দৃঢ়ির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজমসহ সকল কোষীয় অজ্ঞাগু উপস্থিত থাকে। কোষের অভ্যন্তরস্থ গহবর ও সূত্রক্যুত থলেটি হলো নেমাটোসিস্ট। গহবরটি অমিষ ও ফেনলের সমন্বয়ে গঠিত বিষাক্ত তরল হিপনোটক্সিন দ্বারা পূর্ণ থাকে। লম্বা সরু, ফাপা সূত্রকাটি থলের সরু সমৃদ্ধ প্রাণ্টে লাগানো থাকে। সূত্রকের গোড়াটিকে বাটি বলে। বাটের গায়ে তিনটি বড় ও অসংখ্য ছোট কাঁটা থাকে। বড় কাঁটাগুলো বার্ব ও ছোট কাঁটাগুলো বারিউল নামে পরিচিত। স্বাভাবিক অবস্থায় সূত্রকাটি থলের ভেতর চুকানো থাকে। স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও থলি যে ঢাকনা দিয়ে আৰুত থাকে, তাই অপারকুলাম। উন্মুক্ত অবস্থায় এটি পাশে সরে যায়। নিডেসাইট কোষের মুক্ত প্রাণ্টের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি হলো নিডেসিল। এটি ট্রিগারের মত কাজ করার ফলে প্যাচানো সূত্রকাটি বাইরে বেরিয়ে আসে। কোষস্থ সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্টের প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিত্ব থাকে। এছাড়াও কোষের নিচের প্রাণ্টে ল্যাসো নামের একটি প্যাচানো সূত্র থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকের প্রাণীটি হলো *Hydra*-ফুধার্ত *Hydra*-পদতলকে ভিত্তির সাথে আটকে নিষিট এলাকা জুড়ে মূলদেহ ও কর্ষিকাগুলো ভাসিয়ে শিকারের অপেক্ষায় থাকে। কোনো খাদ্য প্রাণী বা শিকার কাছে আসা মাত্র কর্ষিকার নেমাটোসিস্টগুলো উদ্বৃত্ত হয়ে উঠে এবং এ শিকার কর্ষিকা স্পর্শ করার সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্ট সূত্র নিষিপ্ত হয়। হেমন-পেনিট্র্যান্ট নেমাটোসিস্টের সূত্রকাটি শিকারের দেহে চুকিয়ে দেওয়া হয়। তারপর হিপনোটক্সিন বিষটি শিকারের গায়ে নিষিপ্ত করে তাকে অসাড় করে ফেলে। এসময় ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে এবং প্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে একে আঁকড়ে ধরে রাখে। কর্ষিকাগুলো এ অবস্থায় শিকারকে মুখের কাছে নিয়ে আসে ও প্রসারিত মুখছিদ্র খাদ্যাটি গ্রহণ করে। মুখছিদ্রের চারদিকে অবস্থিত গ্রন্থিকোষ নিঃস্ত মিউকাসে শিকারটি সিস্ত ও পিচ্ছিল হয় এবং হাইপোস্টোম ও দেহ প্রাচীরের সংকোচন প্রসারনের ফলে এটি সিলেন্টেরনে এসে পৌছে। এভাবেই উদ্বীপকের প্রাণীটি অর্থাৎ *Hydra*-শিকার ধরে এবং গলাধংকরণ করে।

**ঙ** শিক্ষক ক্লাসে বললেন, বুই মাছের শ্বসনে রক্তের ভূমিকা থাকলেও ঘাসফড়িংয়ের শ্বসনে রক্তের কোন ভূমিকা নেই। /গজবাজী সরবরাহ করনে/

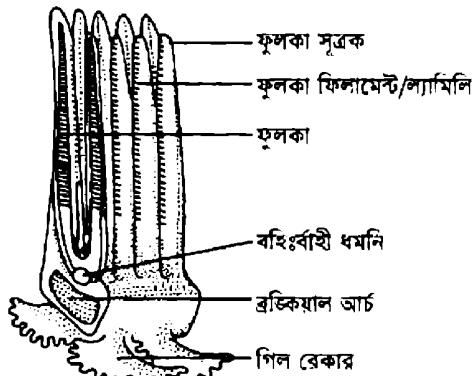
- |   |   |
|---|---|
| ক. ভেনাস হাট কী?  | ১ |
| খ. পার্শ্ব রেখাতন্ত্র বলতে কী বুঝ?  | ২ |
| গ. উদ্বীপকের প্রথম প্রাণীটির শ্বসন অঙ্গের বর্ণনা দাও।                           | ৩ |
| ঘ. রক্ত ছাড়া দ্বিতীয় প্রাণীটির শ্বসন ক্রিয়া কিভাবে সম্পর্ক হয়? ব্যাখ্যা কর। | ৪ |

#### ৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** বুইমাছের দেহের দৃপাশে একসারি ছোট ছোট গর্ত আছে যা অঁইশের নিচে অবস্থিত একটি লম্বা খাদ্যের সঙ্গে যুক্ত। এ খাদ্য ও গর্তের সমন্বয়ে মাছের পার্শ্ব রেখাতন্ত্র গঠিত হয়। এতে অবস্থিত সংবেদী কোষ পানির তরঙ্গ থেকে পানির গুণাগুণ সংক্রান্ত রাসায়নিক সংবেদ গ্রহণ করে।

**৬** উদ্বীপকের প্রথম প্রাণীটি হলো বুইমাছ। চারজোড়া ফুলকা বুইমাছের স্থসন অঙ্গ।



চিত্র: বুই মাছের ফুলকা

বুইমাছের কানকোয়ার পেছনের দিকে এক ধরনের ব্রিকিওস্টেগাল পর্দা বুলে থাকে। এখনকার ফুলকা প্রকোষ্ঠ একটি বৃহদাকার ফুলকা ছিট দিয়ে বাইরের দিকে খোলা থাকে। দুটি ফুলকার মাঝের গলবিলীয় প্রাচীরটি অস্থি নির্মিত, থাকে ফুলকা আর্চ বলে। বুইমাছের গলবিলের প্রতিপাশে পাঁচটি ফুলকা আর্চ থাকে, যার প্রথম চারটি একটি করে ফুলকা বহন করলেও ৫মটি 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 হেমোব্রাইক বা ডেমোব্রাইক বলে। প্রতিটি ফুলকা সূত্রকের ভেতরের ছেট ছোট অনেকগুলো এপিথেলিয়াম পর্দা আবৃত পাত থাকে। এ পাতের ভেতরে রক্ত নালিকার কৈশিক জালক রয়েছে যার একপাশ দিয়ে অতর্বাহী ও অন্যপাশ দিয়ে বহির্বাহী ফুলকা ধমনি বিস্তৃত।

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

- স্বাস গ্রহণ বা প্রশ্বাস: পেশির প্রসারণ উদরীয় খন্ডকগুলো প্রসারিত হলে ট্রাকিয়ার অন্তঃস্থ গহ্ননার আয়তনের বৃদ্ধি পায়। এসময় প্রথম চারজোড়া শ্বাসরত্ন খুলে যায়, ফলে  $O_2$  যুক্ত বায়ু প্রথমে শ্বাসরন্তের মাধ্যমে ট্রাকিয়ার পৌছে পরে ফেরান্তে থেকে ট্রাকিওল ও বায়ু থলির মাধ্যমে অন্তঃকোষীয় স্থানে পৌছে।
- শ্বাসত্ত্বাণ বা নিঃশ্বাসঃ দেহকোষ বিপাকের ফলে সৃষ্টি  $CO_2$  ব্যাপন প্রক্রিয়ায় বায়ুথলি ও ট্রাকিওল হয়ে ট্রাকিয়ার প্রবেশ করে। এসময় পেশির সংকোচনে উদরীয় খন্ডকগুলো সংকুচিত হলে ট্রাকিয়ার অন্তঃস্থ গহ্ননের আয়তন কমে যায় এবং বাকি ছয়জোড়া শ্বাসরন্ত্র খুলে যায়। ফলে ট্রাকিয়ার অবস্থিত  $CO_2$  সজোরে শ্বাসরন্ত্র পথে বাইরে নির্গত হয়।

কাজেই উপরের বিশেষণ হতে প্রতীয়মান হয় যে, রক্ত ছাড়াই ট্রাকিয়াল তন্ত্রের মাধ্যমে বুই মাছের স্থসন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

**প্রশ্ন ▶ ৮৯** ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক একটি পতঙ্গের মুখছিদ্রের চারপাশের বিভিন্ন উপাঙ্গ ফরসেপের সাহায্যে টেনে তুললেন। উপাঙ্গগুলোর মধ্যে বিশেষ একটি গঠন ব্যতিক্রমধর্মী। এর উভয় পাশে একটি করে তিনি সন্ধিযুক্ত পাল রয়েছে।

- /ল্যাটেন্টেট প্যারালিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর/  
 ক. পেরিট্রিফিক পর্দা কাকে বলে? ১  
 খ. সিন্যাপসের কাজ লিখো। ২  
 গ. ব্যতিক্রমধর্মী উপাঙ্গটির চিহ্নিত চিত্রসহ গঠন বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. উদ্বীপকে উচ্চিয়িত উপাঙ্গগুলো উক্ত পতঙ্গের জীবন ধারণে কোনো ভূমিকা পালন করে কী? মতামতসহ বিশেষণ করো। ৪

### ৮৯নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** সিন্যাপসের কাজ নিম্নরূপ:

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

**গ** উদ্বীপকের ব্যতিক্রমধর্মী উপাঙ্গটি ঘাসফড়িং এর ল্যাবিয়াম নামক মুখোপাঙ্গ।



চিত্র: ল্যাবিয়াম

ঘাসফড়িং এর মুখছিদ্রের নিচে মধ্যাংশ বরাবর স্থানে বহুসংখিত একটি ল্যাবিয়াম বা অধঃওষ্ঠ রয়েছে। এটি মূলত দুটি খন্ড বিভক্ত –মেটাম ও সাবমেন্টাম, প্রতি পাশে মেটামের মুক্ত প্রান্তে দুটি নড়নশীল লিগুলি এবং তিনি সন্ধিযুক্ত ল্যাবিয়াল পাল থাকে।

**ঘ** উদ্বীপকে উচ্চিয়িত উপাঙ্গগুলো হলে ঘাসফড়িং এর মুখোপাঙ্গ। মোট পাঁচ ধরনের সাতটি মুখোপাঙ্গ ঘাসফড়িং এর জীবন ধারণে নিম্নরূপ কাজ করে থাকে।

- ল্যাট্রাম: ল্যাট্রামের মাঝে বরাবর খাঁজটি খাবার ধরে রাখতে, ম্যান্ডিবলের দিকে ঢেলে দিতে ও বাদ নিতে সাহায্য করে।
- ম্যান্ডিবল: ম্যান্ডিবলের করাতের মতে দাঁত বাদ্য কেটে চিবানোয় সাহায্য করে।
- ম্যাঞ্জিলা: খাদ্যের বাদ গ্রহণ, বাদ্য ধরে রাখতে, মুখের ভেতরে প্রবেশ করতে এবং খাদ্য চূর্ণকরণে সাহায্য করা ম্যাঞ্জিলার কাজ। ম্যাঞ্জিলারি পাল অ্যাটেনা ও পায়ের অগ্রভাগ পরিষ্কারে অংশ নেয়, খাদ্যবন্ধু হৃৎপদ প্রতিরোধ করে এবং সংবেদী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
- ল্যাবিয়াম: ল্যাবিয়াম খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে ও চর্বিত খাদ্য মুখে প্রবেশ করায়; ল্যাবিয়াল পাল সংবেদনশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করায় একটি উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচনে সাহায্য করে।
- হাইপোফ্যারিংক্স: খাদ্যবন্ধু নাড়াচাড়া করে লালার সাথে মেশায়। যেকোনো প্রাণীর মেঁচে থাকার জন্য নিয়মিত খাদ্য গ্রহণ অপরিহার্য; কাজেই উদ্বীপকে উচ্চিয়িত আলোচ্য মুখোপাঙ্গগুলো খাদ্য গ্রহণ ও তা প্রক্রিয়াজাত করণের সাথে জড়িত থেকে ঘাসফড়িং নামক পতঙ্গের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ৯০

A	B
সিটা	সন্ধিযুক্ত পা

/বাদ্যবন্ধন ক্যাটেনেট প্যারালিক স্কুল ও কলেজ/

- প্রজাতি কী? ১
- ট্যাগমাটাইজেশন ব্যাখ্যা কর। ২
- উদ্বীপকের 'A' যুক্ত প্রাণীদের পর্দ বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর। ৩
- উদ্বীপকের 'B' যুক্ত প্রাণীদের দর্শন কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৪

৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

- প্রজাতি হলো প্রেশিবিন্যাসের সর্বনিম্ন ধাপ ও মৌলিক একক।

**বি** Arthropoda পর্বতুক্ত প্রাণীর দেহ বাহ্যিকভাবে খণ্ডকায়িত। কিন্তু এর অধিকাংশ খণ্ডগুলো স্পষ্ট নয়। অস্পষ্ট খণ্ডগুলো দেহের বিভিন্ন জায়গায় মিলিত হয়ে দেহে কয়েকটি নির্দিষ্ট অঞ্চল গঠন করে। এই গঠনকৃত প্রতোকটি অঞ্চলকে ট্যাগমা বলে এবং ট্যাগমা সৃষ্টির মাধ্যমে দেহের অঙ্গলীকরণই হলো। ট্যাগমাটাইজেশন।

**গি** উদ্দীপকের A হলো সিটা বা অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের চলন অঙ্গ। এই পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- দেহ লম্ব, নলাকার, দ্বিপার্শ্বীয় 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 সংবেচনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির, রক্তের বর্ণ লাল।
- পৌষ্টিক নালি নলাকার ও সম্পূর্ণ; মুখ ও পায়ুছিদ্র সমন্বিত।
- পরোক্ষ পরিস্ফুটনের ক্ষেত্রে মুক্ত সাঁতারু ট্রোকোফোর নামক লার্ভার বিকাশ ঘটে।
- এরা মিঠা পানি, মোনা পানি বা স্থলে বাস করে। অনেকে স্বাধীনজীবী, কিছুসংখ্যক পরজীবীও বটে।

**ঘি** উদ্দীপকের অর্থাৎ সন্ধিযুক্ত পা আর্থোপোডা পর্বের প্রাণীদের থাকে। এ পর্বের প্রাণীরা মৃদু আলোয় সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোয় অ্যাপজিশন প্রতিবিম্ব গঠন করে দর্শন সম্পন্ন করে। সুপারপজিশন পন্থতিতে মৃদু আলোতে রেটিনাল সিথের রঞ্জক কণিকা সংকুচিত হয়ে কর্ণিয়ার দিকে ঘনীভূত হয় এবং ক্রিস্টালাইন কোনের অধিকাংশ অন্বৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে তার র্যাবড়োমে পৌছালেও তর্তুক আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের ক্রিস্টালাইন কোনের অন্বৃত অংশের মধ্যে দিয়ে পাশের ওমাটিডিয়ামের র্যাবড়োমে পৌছায়। অর্থাৎ একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত রশ্মি ও পেয়ে থাকে। পুঁজিক্রি উপর কোনো বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্বগুলো একে অপরের উপর পড়ায় সম্পূর্ণ বস্তুটির অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় ; অন্যদিকে উজ্জ্বল আলোতে রেটিনাল সিথের কোষের রঞ্জক পদার্থ ক্রিস্টালাইন কোষের নিচের দিকে এমনভাবে ছড়িয়ে যায় যাতে তার চারদিকে একটি কালো পর্দাৰ সৃষ্টি করে। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম কেবলমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া থেকে আগত লম্বভাবে প্রতিফলিত রশ্মিই গ্রহণ করে প্রতিবিম্ব গঠন করে। তর্তুকভাবে আগত পার্শ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোক রশ্মি আইরিশের রঞ্জক পদার্থে শোষিত হয়। এ অবস্থায় একটি মাত্র ওমাটিডিয়ামের প্রতিবিম্ব অনেকটা মোজাইক করা মেঝের পাথরের মতো মনে হয়।

**প্রশ্ন ▶ ১** *Hydra* দুটি পথ অতিক্রম করে *Cyclops* কে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করল।  
/বাল্বরবাল ক্যাটলেনেট প্রাণিক স্ফুল ও কলেজ/

- ক. মেসোপিয়া কী? ১
- খ. মিথোজীবিতা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে বর্ণিত প্রাণীর শিকার ধরার জন্য ব্যবহৃত কোষের চিত্র এঁকে চিহ্নিত কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত প্রাণী কর্তৃক গৃহীত খাদ্যবস্তুর পরিপাক প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** দ্বিতীয় নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস কোষমন্ত্রের মাঝে অবস্থিত অকোষীয় জেলির ন্যায় পদার্থই হলো মেসোপিয়া।

**খি** যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। যেমন- *Chlorohydra viridisima* নামক সবুজ

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

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

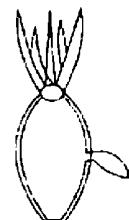


চিত: বিভিন্ন প্রকার নেমাটোসিস্ট

**ঘি** *Hydra*-র খাদ্য পরিপাক পর্ব দুটি ধাপে সম্পন্ন হয়, যথা—বিহিংকোষীয় পরিপাক ও অন্তঃকোষীয় পরিপাক। কোষের বাইরে খাদ্যবস্তুর পরিপাককে বিহিংকোষীয় বা অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলে। খাদ্য সিলেন্টেরণে পৌছার সঙ্গে সঙ্গে মুখছিদ্র বন্ধ হয়ে যায় এবং অন্তঃকোষীয় প্রশিংকোষগুলো সক্রিয় হয়। কোষগুলো বড় ও দানাদার হয়ে উঠে এবং এনজাইম ক্ষরণ করে। প্রথমে এনজাইমের প্রভাবে শিকারের মৃত্যু ঘটে। দেহপ্রাচীরের প্রবল সংকোচন-প্রসারণের ফলে শিকারটি ছেটে ছেটে কণায় পরিণত হয়। এ সময় অন্তঃকোষীয় কোষের ফ্লাজেলা সঞ্চালিত হয়ে খাদ্যকণাকে এনজাইমের সাথে ভালভাবে মিশ্রিত করে। গ্রন্থিকোষ থেকে নিঃসৃত এনজাইমের সাহায্যে পরিপাক হতে থাকে ফলে প্রোটিন পলিপেপটাইডে পরিণত হয়। লিপিড খাদ্যাংশের কোনো পরিবর্তন হয় না।

অন্তঃকোষীয় পরিপাককে দেহের সংকোচন প্রসারণের ফলে খাদ্য আরও ক্ষুদ্র কণায় পরিণত হয়। তখন পেশি-অন্তঃআবরণীর ক্ষণপদার্থ কোষগুলো ক্ষণপদ বের করে কিছু কিছু খাদ্যকণা সামান্য তরল পদার্থের সাথে কোষীয় ভঙ্গণ প্রক্রিয়ায় (ফ্লাগেসোইটোসিস) গলাধংকরণ করে। খাদ্যকণা তখন কোষের অভ্যন্তরে খাদ্যগুরুরে সাইটোপ্লাজম থেকে নিঃসৃত এনজাইমের সাহায্যে পরিপাক হয়। খাদ্যগুরুরের মাধ্যমে প্রথমে আঘিক থাকে, পরে ক্ষারীয় ধারণ করে। এখানে প্রোটিন পরিপাক সম্পূর্ণ হয় এবং অ্যামিনো এসিড-এ পরিণত হয়।

### প্রশ্ন ▶ ১২



/বজাদাতা বেগে চাঁচিলেখেছে চুরির মহিলা মহাবিদ্যালয়, পিলেক্সপুর/

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

### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খি** কঙ্গী 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 ভ্রূজীয় নটোকর্ড পৃষ্ঠাগুলি অবস্থায় মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এজন্যই বলা হয় যে, সকল কঙ্কটি মেরুদণ্ডী নয়।

**৫** উদ্বীপকের উল্লিখিত প্রাণীটি হলো *Hydra*-দৃত পথ অতিক্রমের ক্ষেত্রে প্রাণীটি ডিগবাজী বা সমারসলিং পদ্ধতি অবলম্বন করে থাকে। এ পদ্ধতিতে *Hydra* শুরু দৃত এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে। এ প্রক্রিয়ার শুরুতে প্রাণিটি তার দেহকে বাঁকিয়ে কর্ষিকাগুলোকে চলন্তলে স্থাপন করে ও শুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট এর সহায়তায় কর্ষিকগুলোকে চলন্তলে 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 চলন্তল স্পর্শ করে। ফলে আরেকটি লুপ গঠিত হয়। পাদচাকতি চলন্তল আঁকড়ে ধরে কর্ষিকাগুলোকে তল হতে মুক্ত করে এবং এইগুলো উপরের দিকে করে আবার সোজা হয়ে দাঁড়ায়। তখন পুরো দেহের ভর পাদচাকতির উপর থাকে। এ পদ্ধতি বার বার অনুসৃত করে *Hydra* দৃত চলন সম্পন্ন করতে পারে। এ ধরনের চলনে একক প্রক্রিয়ায় দৃঢ়ব্যর লুপ গঠিত হয় এবং দেহ একবার কর্ষিকা, অন্যবার পাদচাকতি নির্ভর করে  $90^{\circ}$  কোণে সোজা হয়। এভাবে *Hydra* ডিগবাজী চলন এর মাধ্যমে দৃত পথ অতিক্রম করে।

**৬** চিত্রের প্রদর্শিত প্রাণীটি হলো *Hydra*। *Hydra*-র দেহের কোনো অংশ অথবা কর্ষিকা বিনষ্ট হলে ইন্টারস্টিশিয়াল কোষগুলো পরিবর্তিত হয়ে দৃত ঐসব অংশ পুনঃগঠিত করে।

জীৱিত 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 সহ। একেকটি টুকরা যদি  $0.008$  মি.মি. বাসেরও হয় এবং যদি এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস অক্ষুণ্ণ থাকে তা হলেও একটি পৃষ্ঠাগুলি সদস্য পুনর্গঠিত হতে দেখা যায়। *Hydra*-র দেহে মৌখিক থেকে বিমৌখিক প্রাণ্তে এক ধরনের মেরুত্ব রয়েছে। তাই দেখা যায় যে, মৌখিক প্রাণ্তের একটি শৃঙ্খলা আরেকটি মৌখিক প্রাণ্তের একটি শৃঙ্খলা করলে মেরুত্ব রয়েছে। তাছাড়া, মৌখিক প্রাণ্তের টুকরা অপেক্ষা বিমৌখিক প্রাণ্তের টুকরার মন্থের পুনর্গঠন প্রক্রিয়াও মেরুত্ব ধারণের প্রমাণ প্রদর্শন করে। কোনো উপায়ে যদি *Hydra*-র অন্তর্দেশ বের করা যায় এবং বিহীনেশ ভেড়ে চুকিয়ে দেয়া যায় তাতেও অসুবিধা হয় না। এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের কোষগুলো তখন মেসোমিয়ার ভেতর দিয়ে নিজ নিজ অবস্থানে পরিযাত করে। *Hydra*-র এ ধরনের স্বত্বাবের জন্য বৃক্ষপথের বহুমাথাবিশিষ্ট দানব হাইড্রা এর নামানুসারেই এর নামকরণ করা হয়েছে।

**প্রয়োজনীয়** ১৫ পজাপালের দেহে এক বিশেষ অঙ্গ শসনকর্যে পরিচালনা করে, যা পুরুরের বুই, কাড়ল। মাছের শসন অঙ্গ থেকে সম্পূর্ণ আলাদা। /বজায়াতা বেগম মজিলাত্তেন্দো মুজিব মহিলা মহাবিদ্যালয়, পিরোজপুর।

ক. সিলোম কী? ১

খ. হোমিওথার্মিক বলতে কী বুঝা? ২

গ. উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ শসন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্বীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটির শসন অঙ্গের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর

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

**খ** প্রাণীর দেহের তাপমাত্রা পরিবেশের তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সম্মতভাবে পরিবর্তনের মাধ্যমে ধূর রাখার প্রক্রিয়াকে হোমিওথার্মিক বলা হয়; সকল পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীরা হোমিওথার্মিক প্রাণী।

**গ** উদ্বীপকে উল্লিখিত বিশেষ শসন অঙ্গটি 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 বণ্ডকে প্রতি পার্শ্বে 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 সূক্ষ্ম শাখা-প্রশাখা যুক্ত ও স্থিতিস্থাপক ট্রাকিয়া বা বায়ুনালি, যা ঘাসফড়িং এর সারাদেহে জালিকাকারে বিস্তৃত থাকে। ট্রাকিয়ার সূক্ষ্মতম 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 সুমধুর প্রাচীরযুক্ত থলের ন্যায় বায়ুথলিতে সম্প্রসারিত হয়। এসব থলিতে বাতাস জমা থাকে এবং শসনের সময় বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

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

বুই মাছের প্রধান শসন অঙ্গ ফুলকা: এদের গলবিলের দুপার্শে অবস্থিত দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের প্রতিটিতে চারটি করে মোট চারজোড়া ফুলকা বিদ্যুমান। 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 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 বুই মাছে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে রক্তনালির মাধ্যমে। বুইমাছের বায়ুথলি বা পটকা পৌষ্টিকনালীর প্রষ্ঠীয় প্রাচীর থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং পানিতে অক্সিজেনের ঘাটাটি দেখা দিলে বায়ুথলিতে বিদ্যুমান গ্যাস শসন কাজে ব্যবহৃত হয়। অপরপক্ষে ঘাসফড়িং এর বায়ুথলি ট্রাকিয়ার সাথে সরাসরিযুক্ত যা বাতাস জমা রাখে এবং শসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

কাজেই ঘাসফড়িং ও বুই মাছ দুইটি ভিন্ন ধরনের শসন অঙ্গের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় করে থাকে। মাছ পানিতে দুবীভূত অক্সিজেন প্রাপ্ত করায়। ফুলকার গঠন-প্রকৃতি এক রকম; আবার ঘাসফড়িং বায়ু থেকে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায় ট্রাকিয়াল তন্ত্র নামে ভিন্ন রকমের নালিকাতন্ত্রের মাধ্যমে।

# জীববিজ্ঞান

## দ্বিতীয় অধ্যায় : প্রাণীর পরিচিতি

৩৬. কোনটি মিথোজীবী প্রজাতি?

(অনুধাবন) [ৱা. বো.-১৫]

- Hydra vulgaris*
- Hydra oligactis*
- Hydra ganggetica*
- Chlorohydra viridisima*

৩৭. হাইপোস্টোমে কর্মিকার সংখ্যা কত? (জ্ঞান)

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| <input type="radio"/> ২-৪টি | <input type="radio"/> ৩-৫টি  |
| <input type="radio"/> ৫-৮টি | <input type="radio"/> ৬-১০টি |

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

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> এক স্তর  | <input type="radio"/> দুই স্তর |
| <input type="radio"/> তিন স্তর | <input type="radio"/> চার স্তর |

৩৯. হাইড্রার নিডোসাইট সবচেয়ে বেশি ধাকে কোথায়? (জ্ঞান) [ৱা. বো.-১৫]

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> দেহকাণ্ডে   | <input type="radio"/> কর্মিকার   |
| <input type="radio"/> হাইপোস্টোমে | <input type="radio"/> পাদচাকতিতে |

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

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> লুপিং     | <input type="radio"/> প্লাইডিং |
| <input type="radio"/> সমারসেটিং | <input type="radio"/> সাঁতার   |

৪১. হাইড্রার পরিস্থৃটনের সঠিক ধাপ কোনটি? (প্রয়োগ) [ৱা. বো.-১৫]

- জাইগোট → ব্রাস্টুলা → মরুলা → গ্যাস্ট্রুলা → হাইড্রুলা → পূর্ণাঙ্গা
- জাইগোট → গ্যাস্ট্রুলা → মরুলা → হাইড্রুলা → ব্রাস্টুলা → পূর্ণাঙ্গা
- জাইগোট → মরুলা → ব্রাস্টুলা → গ্যাস্ট্রুলা → হাইড্রুলা → পূর্ণাঙ্গা
- জাইগোট → গ্যাস্ট্রুলা → মরুলা → হাইড্রুলা → ব্রাস্টুলা → পূর্ণাঙ্গা

৪২. ঘাসফড়িং এর মন্তব্যে উসেলাস কয়টি? (জ্ঞান) [দি. বো.-১৫]

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| <input type="radio"/> ২ | <input type="radio"/> ৩ |
| <input type="radio"/> ৪ | <input type="radio"/> ৫ |

৪৩. ঘাসফড়িং এর মুখে ম্যাক্সিলার সংখ্যা কত? (জ্ঞান)

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> একটি  | <input type="radio"/> এক জোড়া  |
| <input type="radio"/> তিনটি | <input type="radio"/> তিন জোড়া |

৪৪. গ্যাস্ট্রিক প্রস্থির আকৃতি কীরূপ? (জ্ঞান)

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="radio"/> গোলাকৃতির   | <input type="radio"/> কোণাকৃতির    |
| <input type="radio"/> ডিম্বাকৃতির | <input type="radio"/> বড়ভুজাকৃতির |

৪৫. ল্যাবিয়াল পাই কত সম্বিশিষ্ট? (জ্ঞান)

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> এক  | <input type="radio"/> দুই |
| <input type="radio"/> তিন | <input type="radio"/> চার |

৪৬. ঘাসফড়িং এর স্থূলিত কত প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট? (জ্ঞান)

৩

৭

৫

৯

গু

৪৭. উজ্জ্বল আলোতে ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ায়ে কী ধরনের প্রতিবিম্ব তৈরি হয়? (জ্ঞান)

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| <input type="radio"/> সম্পূর্ণ | <input type="radio"/> স্পন্দ |
| <input type="radio"/> অস্পন্দ  | <input type="radio"/> ঝাপসা  |

ঘ

৪৮. মৎস্য খনি কোন নদীকে বলা হয়? (জ্ঞান) [আইডিয়াল স্কুল এবং কলেজ, মতিবিল, ঢাকা]

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="radio"/> পদ্মা | <input type="radio"/> পশুর  |
| <input type="radio"/> হালদা | <input type="radio"/> বৃপসা |

গু

৪৯. বুই মাছের চলন অঙ্গ কোনটি?

(জ্ঞান) [দি. বো. ১৫, ব. বো. ১৫]

- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="radio"/> পৃষ্ঠীয় পাখনা | <input type="radio"/> বক্ষ পাখনা   |
| <input type="radio"/> পুঁজ পাখনা     | <input type="radio"/> শ্রেণি পাখনা |

ঘী

৫০. *Labeo rohita* র অঁইশের কেজেকে কী বলে?

(অনুধাবন) [কু. বো.-১৫]

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> সারকুলী | <input type="radio"/> অ্যানুলী    |
| <input type="radio"/> ফোকাস   | <input type="radio"/> ক্রোমাটোফোর |

গু

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

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> প্রোটোসার্কাল | <input type="radio"/> হেটোরোসার্কাল |
| <input type="radio"/> ডিফাইসার্কাল  | <input type="radio"/> হোমোসার্কাল   |

ঘী

৫২. বুই মাছের স্থূলিতের উপপ্রক্রেষ্ট কোনটি? (জ্ঞান)

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> অলিন্দ                | <input type="radio"/> নিলয়          |
| <input type="radio"/> পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস | <input type="radio"/> সাইনাস ডেনোসাস |

ঘী

৫৩. বুই মাছের স্থূলিতের বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ কোনটি? (জ্ঞান)

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> অলিন্দ                | <input type="radio"/> নিলয়          |
| <input type="radio"/> পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস | <input type="radio"/> সাইনাস ডেনোসাস |

কু

৫৪. বুই মাছ গলবিলে চোষণ— বলের সৃষ্টি করে কারণ— (প্রয়োগ) [আইডিয়াল স্কুল এবং কলেজ, মতিবিল, ঢাকা]

- i. কানকো দৃটি উত্তোলনের জন্য
  - ii. মৌখিক কপাটিকা খুলার জন্য
  - iii. পানি মুখগহ্ননের প্রবেশের জন্য
- নিচের কোনটি সঠিক?

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> i ও ii   | <input type="radio"/> i ও iii     |
| <input type="radio"/> ii ও iii | <input type="radio"/> i, ii ও iii |

ঘী

৫৫. ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়ার সূক্ষ্মতম শাখা হলো ট্রাকিওল। এটি — (প্রয়োগ)

- i. এক মাইক্রন ব্যাসার্ধিবিশিষ্ট
  - ii. দেহকোষে O<sub>2</sub> সরবরাহ করে
  - iii. দেহস্থ CO<sub>2</sub> ফিরিয়ে নিয়ে আসে
- নিচের কোনটি সঠিক?

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> i ও ii   | <input type="radio"/> i ও iii     |
| <input type="radio"/> ii ও iii | <input type="radio"/> i, ii ও iii |

ঘী

৫৬. ঘাসফড়িং এর কর্নিয়া— (অনুধাবন)

- গ্রামাটিডিয়ামের ভেতরে আলো প্রবেশে সাহায্য করে।
- আলো প্রতিফলিত হয়ে দূরে যেতে বাধা দেয়।
- পুঁজাক্ষির আলোক প্রতিসরণ অঙ্গ 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)

- গ্যামেটোজেনেসিস
- নিষেক
- পরিম্ফুটন

নিচের কোনটি সঠিক?

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

খ

৫৮. হিপনোটজিনে উপস্থিত থাকে? (অনুধাবন) [কু. বো.-১৫]

- ফেনল
- লিপিড
- প্রোটিন

নিচের কোনটি সঠিক?

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

খ

৫৯. ভারসাম্য রক্ষা ছাড়াও কুই মাহের বায়ুপালি কাজ করে— (প্রয়োগ)

- শ্রবণ ও শব্দ তৈরির অঙ্গ হিসেবে
- বাদ্য পরিপাকের অঙ্গ হিসেবে
- শ্বসন ও সংবেদি অঙ্গ হিসেবে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

খ

চিত্রটি দেখে ৬০ ও ৬১নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬০. চিত্রে প্রদত্ত অংশটির নাম কী? (অনুধাবন)

- ক) স্টিনোটিল      খ) ভলভেন্ট  
গ) অ্যাট্রোইকাস আইসোরাইজা

ঘ) হলোট্রাইকাস আইসোরাইজা

ক

৬১. চিত্রটির ক্ষেত্রে বলা যায় — (প্রয়োগ)

- এটি মাঝারি আকৃতির নেমাটোসিস্ট
- এতে তিনসারি বাবিউল বিদ্যমান।
- এতে তিনটি বার্ব বিদ্যমান

নিচের কোনটি সঠিক?

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

গ

উদ্দীপকটি পঢ়ে ৬২ ও ৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ঘাসফড়িং এর জীবনচক্রের দুটি দশা নিম্নরূপ :

X = কিছু সময়ের জন্য ডুনীয় বর্ধন থেমে থাকা।

Y = শস্য জাতীয় বাদ্য থেতে থেতে দুট বেড়ে ওঠা।

৬২. ঘাসফড়িং এ Y দশায় যে আবরণ থাকে তা কীরূপ? (প্রয়োগ)

- ক) নমনীয়      খ) অস্থিতিস্থাপক  
গ) স্থিতিস্থাপক      ঘ) প্রসারণক্ষম

ব

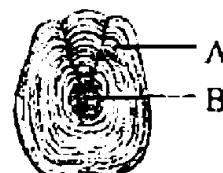
৬৩. ঘাসফড়িং এ X দশার কারণ — (উচ্চতর দক্ষতা)

- বাইরের পরিবেশের ঠাণ্ডা
- থাদ্যের অপ্রতুলতা
- ডিমের শক্ত আবরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ক



উদ্দীপকটি সক্ষ কর এবং ৬৪ ও ৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৬৪. উদ্দীপকের B অংশের নাম কী?

(অনুধাবন) [হালিল্যান্ড কলেজ, দিনাজপুর]

- ক) ফোকাস      খ) সার্কুলি  
গ) অগ্রক্ষেত্র      ঘ) পশ্চাত্ক্ষেত্র

ক

৬৫. উদ্দীপকটির ক্ষেত্রে বলা যায়— (প্রয়োগ) [হালিল্যান্ড কলেজ, দিনাজপুর]

- B অংশ দ্বারা মাহের বয়স নির্ণয় করা যায়
- এটি দ্বারা মাহের দেহ আবৃত থাকে
- 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