



# **BIOLOGY**

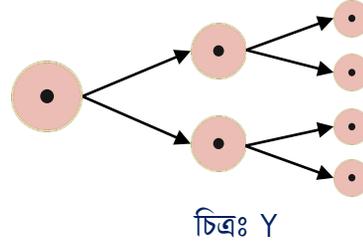
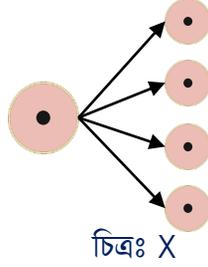
## **YEAR 2017**

**10** MINUTE  
SCHOOL

## BARISHAL BOARD

### কোষ বিভাজন

নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য করো।



- (ক) কোষ বিভাজন কী?  
(খ) আদি কোষ বলতে কী বোঝায়?  
(গ) চিত্রঃ Y এ চার নং পর্যায়ের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো।  
(ঘ) প্রজাতির স্বাভাবিক রক্ষায় চিত্রঃ X প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

### উত্তর

ক) .

যে প্রক্রিয়ায় জীবকোষের বিভাজির মাধ্যমে একটি থেকে দুটি বা চারটি কোষের সৃষ্টি হয় তাকে কোষ বিভাজন বলে।

খ)

যে সকল কোষের সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে না অর্থাৎ নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাস অনুপস্থিত তাদেরকে আদি কোষ বলে। এসব কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিড, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ইত্যাদি অঙ্গানু থাকে না তবে রাইবোসোম উপস্থিত থাকে।

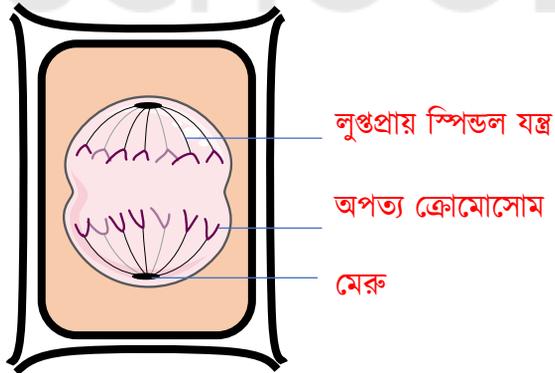
গ)

উদ্দীপকের চিত্রঃ Y দ্বারা মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াকে বোঝানো হয়েছে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের চার নং পর্যায়ে হলো অ্যানাফেজ পর্যায়। নিচে অ্যানাফেজ পর্যায়ের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-

১. অ্যানাফেজ পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে যায়, ফলে ক্রোমাটিড দুটি আলাদা হয়ে পড়ে। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে এবং এতে একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।

২. অপত্য ক্রোমোজোমগুলোর মধ্যে বিকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায়, ফলে এরা বিষুবীয় অঞ্চল থেকে পরস্পর বিপরীত মেরুর দিকে সরে যেতে থাকে। অর্থাৎ ক্রোমোজোমগুলোর অর্ধেক এক মেরুর দিকে এবং বাকি অর্ধেক অন্য মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে।

৩. অপত্য ক্রোমোজোমের মেরু অভিমুখী চলনে সেন্ট্রোমিয়ার অগ্রগামী থাকে এবং বাহুদ্বয় অনুগামী হয়। সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোমগুলো V, L, J বা I এর মতো আকার ধারণ করে। এদেরকে যথাক্রমে মেটাসেন্ট্রিক, সাবমেটাসেন্ট্রিক, অ্যাক্রোসেন্ট্রিক বা টেলোসেন্ট্রিক বলে।



চিত্রঃ অ্যানাফেজ পর্যায়

৪. অ্যানাফেজ পর্যায়ের শেষের দিকে অপত্য ক্রোমোজোমগুলো স্পিন্ডল যন্ত্রের মেরুপ্রান্তে অবস্থান নেয় এবং ক্রোমোজোমের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেতে থাকে।

ঘ)

উদ্দীপকের চিত্রঃ X মিয়োসিস কোষ বিভাজনের প্রতিনিধিত্ব করে। প্রজাতির স্বাভাবিক রক্ষায় মিয়োসিস কোষ বিভাজনের গুরুত্ব নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-

উচ্চ শ্রেণীর জীবে মিয়োসিসের ফলে একটি জনন মাতৃকোষ হতে চারটি জনন কোষের সৃষ্টি হয় এবং প্রত্যেক মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক ক্রোমোজোম থাকে। আমরা জানি, দুটি জননকোষ একসাথে মিলিত হয়ে জাইগোট সৃষ্টি করে। জাইগোট পড়ে বারবার মাইটোটিক বিভাজনের মাধ্যমে একটি ভ্রূণ এবং ভ্রূণের কোষ গুলো আরও বিভাজিত হয়ে একটি পূর্ণাঙ্গ জীবের সৃষ্টি করে। কাজেই জনন কোষগুলোতে ক্রোমোজোম সংখ্যা হ্রাস পেয়ে জননমাতৃকোষের অর্ধেক অর্ধেক না হলে তাদের যৌন মিলনের ফলে সৃষ্ট জীবে ক্রোমোজোম সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়ে যাবে। হ্যাপ্লয়েড জীবে দুটি গ্যামেটের যৌন মিলনের ফলে সৃষ্ট জাইগোটেও ক্রোমোজোম সংখ্যা দ্বিগুণ হয়। যেহেতু ক্রোমোজোমই জীবের লক্ষন নিয়ন্ত্রণকারী জিন বহন করে, সেহেতু ক্রোমোজোম সংখ্যা দ্বিগুণ হয়ে গেলে সন্তানসম্বন্ধি আর তার পিতামাতার গুণসম্পন্ন হবে না এবং প্রত্যেকটি প্রজাতিতে একটি আমূল পরিবর্তন ঘটে যাবে। কিন্তু ডিপ্লয়েড জীবে গ্যামেট সৃষ্টি কালে জনন মাতৃকোষে এবং হ্যাপ্লয়েড জীবের জাইগোটে মিয়োসিস কোষ বিভাজন হয় বলেই প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বংশপরম্পরায় টিকে থাকে এবং প্রজাতির স্বাভাবিক রক্ষিত হয়।

পরিশেষে বলা যায় যে, মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া জীবকুলের প্রজাতির স্বাভাবিক রক্ষায় বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

## BARISHAL, JESSORE BOARD

### খাদ্য, পুষ্টি ও পরিপাক

পিতৃ মাতৃহীন নাবিদ একেবারেই অসচেতন। সে খাদ্য ও পানি গ্রহণে বিশুদ্ধতার প্রতি মোটেই খেয়াল রাখে না। এমনকি খাদ্যে ব্যবহার্য বাসনপত্রের পরিচ্ছন্নতাও রক্ষা করে না। সে কিছুদিন যাবৎ পেটের শীড়ায় ভুগছে, তাই ডাক্তারের নিকট গেলে ডাক্তার বলেন, “তোমার রোগের প্রতিকার নয় প্রতিরোধই প্রধান।”

ক. টক্সিক গলগণ্ড কী?

খ. সুষম খাদ্য বলতে কী বুঝায়?

গ. নাবিদের রোগের লক্ষণগুলো বর্ণনা কর।

ঘ. ডাক্তারের উক্তির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর।

### উত্তর

ক) .

অতিমাত্রায় থাইরক্সিন নামক হরমোন নিঃসরণের ফলে যে গলগণ্ড রোগ হয় সেটাই হলো টক্সিক গলগণ্ড।

খ)

দেহের পরিপুষ্টির জন্য ছয় উপাদানবিশিষ্ট খাদ্যকে সুষম খাদ্য বলে। সুস্থ, সবল ও উন্নত জীবনযাপনের জন্য সুষম খাদ্যের কোনো বিকল্প নেই। সুষম খাদ্যে একজন মানুষের বিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি উপাদানের সামর্থ্য থাকতে হবে।

গ)

উদ্দীপকে বর্ণিত নাবিদের রোগটি হলো ডায়রিয়া। নিচে ডায়রিয়া রোগের লক্ষণগুলো বর্ণনা করা হলো—

১. ঘন ঘন পাতলা-পায়খানা হওয়া।
২. বারবার বমি হওয়া।
৩. খুব পিপাসা লাগা।
৪. মুখ ও জিহ্বা শুকিয়ে যাওয়া।
৫. দেহের চামড়া কুঁচকে যাওয়া।
৬. চোখ বসে যাওয়া।
৭. রোগাক্রান্ত ব্যক্তি খাবার বা পানীয় খেতে চায় না।
৮. শিশুদের ক্ষেত্রে কাদলে শিশুর মাথার চাঁদি বা তালু বসে যায়।
৯. আস্তে আস্তে রোগী নিস্তেজ হয়ে পড়ে।

ঘ)

উদ্দীপকে উল্লেখিত নাবিদকে লক্ষ করে ডাক্তারের উক্তিটি হলো। ‘তোমার রোগের প্রতিকার নয় প্রতিরোধই উত্তম।’ নিচে ডাক্তারের উক্তির যথার্থতা বিশ্লেষণ করা হলো-

যেমন -

- সবসময় বিশুদ্ধ পানি পান করা
- বিশুদ্ধ পানি পাওয়া না গেলে প্রয়োজনে পানি ফুটিয়ে পান করা
- সকল প্রকার পচা-বাসি নোংরা দুর্গন্ধ জাতীয় খাদ্য গ্রহণ পরিহার করা
- ব্যবহার্য থালা-বাসন পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখা
- খাবার শুরু করার আগে ও পরে সাবান দিয়ে দুইহাত ভালোভাবে পরিষ্কার করা এমনকি টয়লেট থেকে ফিরে এসেও সাবান বা হ্যান্ডওয়াশ দিয়ে হাত ভালোভাবে পরিষ্কার করা

উপযুক্ত পন্থায় জীবনযাপন করলে ডায়রিয়া রোগ খুব সহজেই প্রতিরোধ করা যাবে। তাই একথা বলা যায়, উদ্দীপকে উল্লেখিত ডাক্তারের উক্তিটি প্রকৃতপক্ষেই যথার্থ ও যৌক্তিক।

## CUMILLA BOARD

### খাদ্য, পুষ্টি ও পরিপাক

তুমার টেলিভিশনে ‘খাদ্যে ভেজাল’ এর কুফল সম্পর্কিত একটি অনুষ্ঠান দেখছিল। এমন সময় তার মা নিজের কিছু স্বাস্থ্যগত সমস্যার কারণে তাকে সঙ্গে নিয়ে ডাক্তারের কাছে যেতে চাইলেন। ডাক্তারের কাছে গেলে, ডাক্তার তুমারের মাকে বললেন, “আপনার শরীরে রক্তশূন্যতার সৃষ্টি হয়েছে।”

ক. রাফেজ কী?

খ. বিশুদ্ধ খাদ্য বলতে কী বুঝ?

গ. তুমারের মার শারীরিক সমস্যা সৃষ্টির কারণ ও প্রতিকার লিখ।

ঘ. মানব জীবনে টেলিভিশনে আলোচিত বিষয়বস্তুর কুফল বিশ্লেষণ কর।

### উত্তর

ক) .

রাফেজ মূলত সেলুলোজ নির্মিত উদ্ভিদ কোষ প্রাচীর। শস্যদানা, ফলমূল এবং সবজির অপাচ্য তন্তুর অংশ রাফেজ নামে পরিচিত।

খ)

খাদ্যের প্রকৃতি বলতে এটা কি মিশ্রখাদ্য, নাকি বিশুদ্ধ খাদ্য তাকে বুঝায়। যেসব খাদ্যে শুধুমাত্র একটি উপাদান থাকে সেগুলোকে বিশুদ্ধ খাদ্য বলে। যেমন- চিনি, গ্লুকোজ। এতে শর্করা ছাড়া অন্য কোনো উপাদান থাকে না।

গ)

উদ্দীপকে উল্লেখিত তুষারের মার শারীরিক সমস্যাটি হলো- রক্তশূন্যতা। নিচে রক্তশূন্যতা সৃষ্টির কারণ ও প্রতিকার উল্লেখ করা হলো-

আমাদের দেশে শিশু ও মহিলাদের রক্তাল্পতা বা রক্তশূন্যতা সাধারণ রোগ। রক্তশূন্যতা হচ্ছে দেহের এমন একটা অবস্থা যখন বয়স এবং লিঙ্গভেদে রক্তে হিমোগ্লোবিনের ঘনত্ব স্বাভাবিকের তুলনায় কমে যায়। খাদ্যের মুখ্য উপাদান ভিটামিন বি<sub>১২</sub> এর অভাব ঘটলে এ রোগ দেখা যায়। বাংলাদেশে সাধারণত লৌহঘটিত আমিষের অভাবে এ রোগ হয়।

লৌহ ঘাটতিজনিত রক্তাল্পতা বা রক্তশূন্যতা বিভিন্ন কারণে হতে পারে, যেমন-

- অত্যধিক রক্তপাত ঘটলে
- কৃমির আক্রমণে
- লৌহঘটিত খাদ্য উপাদান যথার্থ শোষণ না হলে
- অল্পে সংক্রমণ ঘটলে

এ রোগ প্রতিকারের জন্য লৌহসমৃদ্ধ খাবার, যেমন- যকৃত, মাংস, ডিম, চিনাবাদাম, শাকসবজি, বরবটি, মসুর ডাল, খেজুরের গুড় খেতে হবে। পরীক্ষা দ্বারা অল্পে কৃমির বা ছকওয়ান এর সংক্রমণ নিশ্চিত হয়ে কৃমিনাশক ঔষধ সেবন করা। প্রয়োজন হলে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী লৌহ উপাদানযুক্ত ঔষধ সেবন করে এই রোগ প্রতিরোধ করা যায়।

ঘ)

উদ্দীপকে বর্ণিত তুমার টেলিভিশনে ‘খাদ্যে ভেজাল’ এর কুফল সম্পর্কে অনুষ্ঠান দেখছিল। টেলিভিশনে আলোচিত বিষয়বস্তু অর্থাৎ খাদ্যে ভেজাল এর কুফল নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-

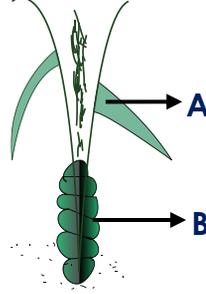
এই সুন্দর পৃথিবীতে বেঁচে থাকতে হলে আমাদের যেমন নির্মল পরিবেশের প্রয়োজন তেমনি নিরাপদ খাদ্য অপরিহার্য। আমাদের দেশে বর্তমানে বাজারে অনৈতিকভাবে খাদ্যে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর ও অস্বাস্থ্যকর রাসায়নিক দ্রব্য ভেজাল রঞ্জক পদার্থ হিসেবে ব্যবহার করে তা বিক্রি করা হয়। এর ফলে জনস্বাস্থ্য এখন হুমকির সম্মুখীন বাণিজ্যিক রং যা কাপড় কিংবা রঙের কাজে ব্যবহার করা হয়, তা বিভিন্ন প্রকার খাদ্য যেমন আইসক্রিম, গোলা আইসক্রিম, লজেন্স, বেগুনি, বড়া ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হচ্ছে। এই জাতীয় খাবার ধীরে ধীরে যকৃতের কার্যকারিতা নষ্ট করে নানাবিধ রোগের কারণ হয় ফরমালিনে ডুবানো মাছ, ফল ও অন্যান্য খাদ্যদ্রব্যে পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া জন্মাতে পারে না বলে কয়েকদিন বেশ টাটকা দেখা যায়। গবেষণায় দেখা গেছে যে, এই ফরমালিন মাছের কোষের সাথে যৌগ তৈরী করে ফেলে। মাছ খোয়া হলেও ঐ যৌগটিমাছের দেহে থেকে যায় যা পরে রান্না করা মাছের সাথে মানবদেহে প্রবেশ করে। এই বিষাক্ত পদার্থ মানবদেহের নানা রকম জটিল রোগের উপসর্গের কারণসহ অনেকক্ষেত্রে ক্যান্সারজাতীয় রোগের সৃষ্টি করে।

সুতরাং উপযুক্ত আলোচনা থেকে বুঝা যাচ্ছে যে, খাদ্যে ভেজাল এর ব্যবহার মানবদেহে বিভিন্ন জটিল রোগ সৃষ্টি করা সহ স্বাস্থ্যঝুঁকির কারণ হয়ে দাঁড়ায়। অর্থাৎ খাদ্যে ভেজাল এর কুফল খুবই মারাত্মক।

## DINAJPUR BOARD

### জীবে পরিবহন

নিচের চিত্রটি লক্ষ করো।



(ক) ক্রিস্টি কাকে বলে?

(খ)  $C_4$  উদ্ভিদ বলতে কী বুঝায়?

(গ) উদ্ভিদকে A অংশটি পরিশোধন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।

(ঘ) A ও B চিহ্নিত অংশের পরিশোধন পদ্ধতির ভিন্নতা রয়েছে- মূল্যায়ন করো।

### উত্তর

ক) .

মাইটোকন্ড্রিয়ার ভেতরের স্তরটির ভেতরের দিকে ভাজ হয়ে যাওয়া অংশকে ক্রিস্টি বলে।

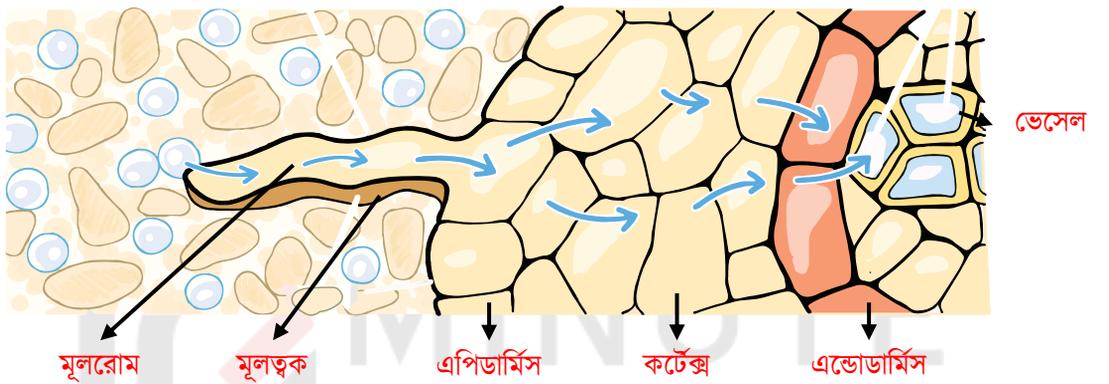
খ)

সবুজ উদ্ভিদে সংঘটিত সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার পর্যায়ে  $CO_2$  বিজারণের তিনটি গতিপথ রয়েছে। এর মধ্যে একটি হলো হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র বা  $C_4$  গতিপথ। এ চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ হলো ৪ কার্বন বিশিষ্ট অক্সালো এসিটিক এসিড। যেসব উদ্ভিদে  $C_3$  গতিপথ বা ক্যালভিন চক্র পরিচালিত হওয়ার পাশাপাশি এ  $C_4$  গতিপথও সংঘটিত হয় সেগুলোই হলো  $C_4$  উদ্ভিদ। এসব উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণের হার তুলনামূলক বেশি হয়ে থাকে। যেমনঃ- ভুট্টা, আঁখ, মুথাঘাস ইত্যাদি।

গ)

এভাবে ব্যাপন চাপ ঘাটতি ক্রমশ মূলরোম পর্যন্ত বিস্তৃত হয় এবং একটি চোষক শক্তির সৃষ্টি হয়। এ চোষক শক্তির টানে মাটির কৈশিক পানি মূলরোমে ঢুকে পড়ে।

মাটি থেকে মূলরোমে অভিস্রবন ও ব্যাপন প্রক্রিয়ায় এ পানি প্রবেশ করে। এভাবে মূলরোম থেকে পানি মূলের কটেঁক্রে প্রবেশ করে। এ কাজটিকে কোষ থেকে কোষান্তর অভিস্রবন পদ্ধতি বলে।



চিত্রঃ- পানি শোষণ ও পরিবহন

একইভাবে পানি, অণুত্বক ও পরিচক্র হয়ে পরিবহন নালিকা গুচ্ছে পৌঁছে যায়। পানি একবার পরিবহন কলায় পৌঁছে গেলে তা জাইলেম কলার মাধ্যমে উপরের দিকে ও পাশের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। ভেসেলে প্রবেশের পানি বিভিন্ন শাখা-প্রশাখা হয়ে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে যায়।

এভাবেই, মূলরোমের মাধ্যমে পানি পরিশোধিত হয়ে উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে।

ঘ)

উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো মূলরোম এবং B চিহ্নিত অংশটি হলো বিভাজন অঞ্চল। মূলরোম দিয়ে পানি এবং বিভাজন অঞ্চল দিয়ে খনিজ লবণ দুটি ভিন্ন পদ্ধতিতে পরিশোধিত হয়। নিচে তা মূল্যায়ন করা হলোঃ-

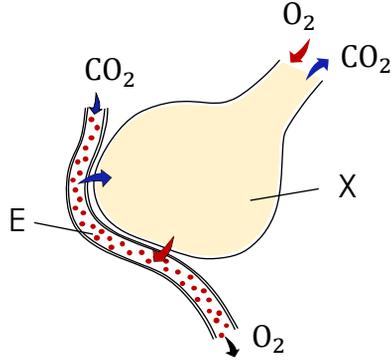
স্বাভাবিক অবস্থায় সবধরনের মূলধারী উদ্ভিদে মূলরোমের মাধ্যমে পানি পরিশোধিত হয়। মূলরোমের মাধ্যমে কৈশিক পানি ব্যাপন ও অভিস্রবন প্রক্রিয়ায় মূল থেকে পাতা পর্যন্ত পৌঁছে। অপরদিকে, মূলের অগ্রভাগের বিভাজন অঞ্চল খনিজ লবণ শোষণ অঞ্চল হিসেবে কাজ করে।

উদ্ভিদ কখনও খনিজ লবণ কঠিন অবস্থায় শোষণ করতে পারে না। খনিজ লবণগুলো মাটিস্থ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে ক্যাটায়ন (+) ও অ্যানায়ন (-) এ বিভক্ত হয় এবং উদ্ভিদ তা আয়ন হিসেবেই পরিশোধন করে থাকে।

অতএব, উপরোক্ত আলোচনা থেকে স্পষ্টভাবে বলা যায় যে, পানি মূলরোম দিয়ে সরাসরি এবং খনিজ লবণ বিভাজন অঞ্চল দিয়ে আয়ন হিসেবে পরিশোধিত হয় অর্থাৎ উভয়ের পরিশোধন পদ্ধতিতে ভিন্নতা রয়েছে।

## DHAKA BOARD

### গ্যাসীয় বিনিময়



ক. Explant কী?

খ. কালার ব্লাইন্ড কেন হয়? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্ভীপকে 'X' এর কার্যকারিতা ব্যাখ্যা কর।

ঘ. 'E' এর অনুপস্থিতিতে 'X' এর কাজে কী প্রভাব ফেলবে বলে তুমি মনে কর? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

### উত্তর

ক) .

টিস্যু কালচারের উদ্দেশ্যে উদ্ভিদের যে অংশ পৃথক করে নিয়ে ব্যবহার করা হয় তাকে *Explant* বলে।

খ)

চোখের স্নায়ুকোষে রং শনাক্তকারী পিগমেন্টের অনুপস্থিতির কারণে মানুষ কালার ব্লাইন্ড হয়। এমনকি বংশগতি কারণ ছাড়াও কোনো কোনো ঔষধ যেমন- বাত রোগের জন্য হাইড্রক্লি- ক্লোরোকুইনিন সেবনে পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া হিসেবে চোখের রঙিন পিগমেন্ট নষ্ট হয়ে যায়। ফলে রোগী কালার ব্লাইন্ড হতে পারে। কালার ব্লাইন্ড রোগীরা লাল আর সবুজ বর্ণের পার্থক্য করতে পারে না।

গ)

উদ্ভীপকের X হলো অ্যালভিওলাস যা মানবদেহের ফুসফুসে অবস্থিত। অ্যালভিওলাস জীবদেহে গ্যাসীয় বিনিময়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে অ্যালভিওলাসের কার্যকারিতা ব্যাখ্যা করা হলো -

ফুসফুসে ফোয়ামাস এপিথেলিয় কোষে গঠিত ও কৈশিক জালিকা সমৃদ্ধ প্রকোষ্ঠের মতো গ্যাসীয় বিনিময় তলকে অ্যালভিওলাস বলে অ্যালভিওলাসের প্রাচীর অত্যন্ত পাতলা হওয়ায় রক্ত ও ফুসফুস মধ্যস্থ গ্যাসীয় পদার্থের মধ্যে অতি সহজে ব্যাপন ঘটে। অ্যালভিওলাস প্রাচীরেরকিছু বিশেষ কোষ প্রাচীরের অন্তঃতলে ডিটারজেন্ট জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে যা সারফেকট্যান্ট নামে পরিচিত। এ পদার্থ অ্যালভিওলাস প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমিয়ে দেয়। ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় ফুসফুস কম পরিশ্রমে সংকুচিত ও প্রসারিত হতে পারে। এ পদার্থ বাতাস ও অ্যালভিওলাস প্রাচীর সংলগ্ন তরল পদার্থে  $O_2$  ও  $CO_2$  এর দ্রুত বিনিময়ে সাহায্য করে এবং অ্যালভিওলাসকে আগত জীবাণু থেকে রক্ষা করে।

এভাবেই ফুসফুসের অভ্যন্তরস্থ অ্যালভিওলাস গ্যাসীয় বিনিময়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ)

উদ্ভীপকের 'E' হলো কৈশিক নালিকা এবং 'X' হলে অ্যালভিওলাস। প্রতিটি অ্যালভিওলাস কৈশিক নালিকা দ্বারা আবশ্য থাকে। কৈশিক নালিকা না থাকলে শ্বসনকার্য ব্যাহত হতো ফলে জীব প্রজাতি ছমকির মুখে পড়ত। নিচে কৈশিক নালিকার অনুপস্থিতজনিত প্রভাব যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করা হলো-

কৈশিক নালিকাগুলো পালমোনারী ধমনি থেকে সৃষ্টি হয়। কৈশিক নালিকার মধ্য দিয়ে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত প্রবাহিত হয়, যা পরবর্তীতে অ্যালভিওলাসে প্রবেশ করে। অপরদিকে অ্যালভিওলাস থেকে সমৃদ্ধ রক্ত কৈশিক নালিকায় প্রবেশ করে এবং কৈশিক নালিকা পথে পালমোনারী শিরায় প্রবেশ করে। কৈশিক নালি থাকার কারণে অ্যালভিওলাসে গ্যাসীয় বিনিময় সহজ হয়। তাই কৈশিক নালিকা অনুপস্থিত থাকলে গ্যাসীয় বিনিময় বাধাগ্রস্ত হতো। অর্থাৎ  $O_2$  ও  $CO_2$  এর আদান-প্রদান সম্ভব হতো না। ফলে প্রাণীকূল অ্যালভিওলাসে বিপদের সম্মুখীন হতো।

অতএব উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, কৈশিক নালিকার অনুপস্থিতি অ্যালভিওলাসে  $O_2$  ও  $CO_2$  গ্যাসীয় বিনিময়ে বিরূপ প্রভাব ফেলবে।

## DHAKA BOARD

### জীবের পরিবেশ

১৯ দশ বছরের রাফী জিওগ্রাফী চ্যানেলে বাঘের হরিণ শিকারের দৃশ্য দেখে তার মন খারাপ হলো। সে বাবার কাছে জানতে চাইল এইভাবে হরিণ শিকার করলে একদিন বন হরিণশূন্য হয়ে যাবে? বাবা তাকে বললেন এটাই জীবজগতের টিকে থাকার স্বাভাবিক সিস্টেম।

ক. ট্রফিক লেভেল কাকে বলে?

খ. কমেনসেলিজম বলতে কী বোঝ?

গ. উদ্ভীপকের সিস্টেমটি কী ইঙ্গিত করছে ব্যাখ্যা করো।

ঘ. রাফীর মন খারাপ করার যৌক্তিক কোনো কারণ আছে কী? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো।

### উত্তর

ক) .

খাদ্য শিকলের প্রতিটি স্তরকে ট্রফিক লেভেল বলে।

খ)

কখনও কখনও দুটি জীব একসঙ্গে বসবাসের সময় এদের একটি জীব অন্যের দ্বারা উপকৃত হয় কিন্তু অন্যটি উপকৃত না হলেও কখনও ক্ষতিগ্রস্ত হয়না। দুটি জীবের এ ধরনের সহাবস্থানকে বলা হয় কমেনসেলিজম। যেমন- রোহিণী উদ্ভিদ অন্য বড় উদ্ভিদকে অবলম্বন করে উপরে উঠে। এক্ষেত্রে রোহিণী উদ্ভিদটি উপকৃত হয় কিন্তু বড় উদ্ভিদ উপকৃত হয় না বা ক্ষতিগ্রস্তও হয় না। এ ধরনের সহাবস্থানই হলো কমেনসেলিজম।

গ)

উদ্দীপকের সিস্টেমটি একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্রকে ইঙ্গিত করছে।

এখানে সবুজ উদ্ভিদ বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক, হরিণ প্রথম স্তরের খাদক এবং বাঘ সর্বোচ্চ স্তরের খাদক। মাটিতে থাকা বিভিন্ন অণুজীব বিয়োজকের ভূমিকা পালন করে। সবুজ উদ্ভিদ তথা ঘাস সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য তৈরি করে। হরিণ ঘাস খেয়ে বেঁচে থাকে। আবার বাঘ হরিণকে শিকার করে খেয়ে বেঁচে থাকে। এ বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশিকলটি প্রকৃতপক্ষে শিকারজীবী খাদ্যশিকল। উদ্দীপকের বাস্তুতন্ত্রটিতে উৎপাদক ও খাদকের মৃতদেহ বিয়োজনে মাটির অণুজীবগুলো বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে। এভাবে উদ্দীপকে ইঙ্গিত করা বাস্তুতন্ত্রটি গতিশীল থাকে।

ঘ)

জিওগ্রাফী চ্যানেলে বাঘের হরিণ শিকারের দৃশ্য দেখে রাফীর মন খারাপ হয়েছিল। এ ক্ষেত্রে রাফীর মন খারাপ করা অযৌক্তিক। কারণ বাস্তুতন্ত্র সুনিয়ন্ত্রিত।

উদ্দীপকের এ বাস্তুতন্ত্রটিতে বাঘের হরিণ শিকারের ফলে কখনই তা হরিণ শূন্য হয়ে পড়বে না। হরিণ শিকারের ফলে যখন ঐ বাস্তুতন্ত্রে হরিণের সংখ্যা কমতে থাকবে তখন ঘাস বৃদ্ধি পাবে এবং অন্যদিকে খাদ্যভাবে বাঘের সংখ্যাও কমতে শুরু করবে। আবার বাঘের সংখ্যা যখন কমতে থাকবে তখন হরিণের সংখ্যা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পাবে। হরিণের সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে পর্যাপ্ত শিকারের কারণে পুনরায় বাঘের সংখ্যাও বৃদ্ধি পেতে থাকবে। এভাবে প্রকৃতি বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক ও বিভিন্ন স্তরের খাদকদের নিয়ন্ত্রণ করে বাঁচিয়ে রাখে। আর একারণেই বলা হয় বাস্তুতন্ত্র স্বনিয়ন্ত্রিত। সুতরাং, এ কথা বলা যায় যে, রাফীর মন খারাপ করার যৌক্তিক কোনো কারণ নেই।

## DHAKA BOARD

### জীবপ্রযুক্তি

বাংলাদেশের কৃষি বিজ্ঞানীরা আফ্রিকান জাতের ধানের সাথে বাংলাদেশী জাতের ধানের সংমিশ্রণ ঘটিয়ে উচ্চফলনশীল ও খরা সহিষ্ণু এক প্রকার জাত উদ্ভাবন করেছেন। কৃষি উন্নয়নে বাংলাদেশে ক্রমেই এই পদ্ধতিটি জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে

(ক) প্রকট বৈশিষ্ট্য কী?

(খ) Survival of the fittest কথাটির তাৎপর্য ব্যাখ্যা করো।

(গ) উদ্ভিদকে উল্লিখিত প্রক্রিয়ায় কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন জীব কীভাবে পাওয়া যায় বর্ণনা করো।

(ঘ) বাংলাদেশে উল্লিখিত কৌশলটির সম্ভাবনা মূল্যায়ন করো।

### উত্তর

ক) .

জীবের পিতামাতা থেকে প্রথম বংশধরের ফিনোটাইপে যে বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়, সেই বৈশিষ্ট্যই হলো প্রকট বৈশিষ্ট্য।

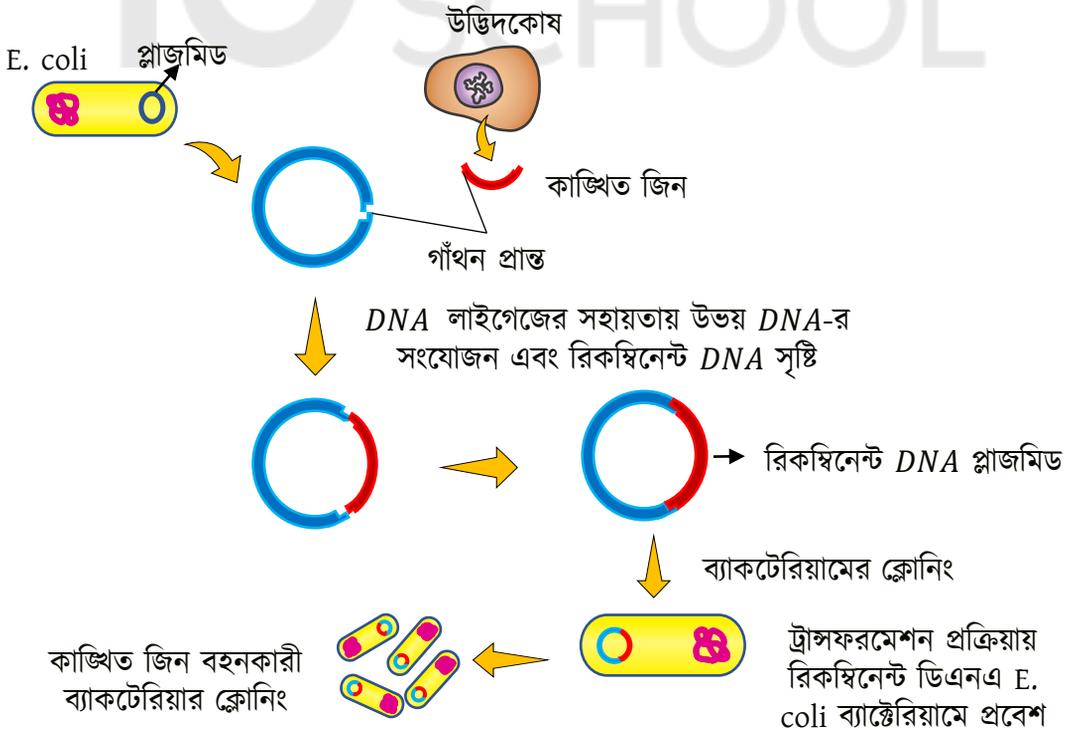
খ)

যে বৈশিষ্ট্য, স্বভাব ও প্রবৃত্তি জীব বা তার বংশধরকে পরিবেশের সাথে মানিয়ে নিতে সক্ষম করে তোলে, সেসব জীব অনুকূল বৈচিত্র্যের অধিকারী হয়। এই গুণাবলী বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত হয়ে থাকে। অপরপক্ষে, প্রতিকূল বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন জীব জীবন সংগ্রামে পরাজিত হয়ে কালক্রমে বিলুপ্ত হয়। প্রকৃতিতে এ ধরনের টিকে থাকাকে ‘যোগ্যতমের টিকে থাকা’ বা Survival of the fittest বলে। যেমন- মরুভূমিতে অনেক গাছের বা উটের পানি সংরক্ষণ করার কৌশল।

গ)

উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি মূলত রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি। রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে কাক্সিত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জীব উদ্ভাবন করা বা পাওয়া যায়। নিচে ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো-

১. কাক্সিত বৈশিষ্ট্যের DNA নির্বাচন।
২. একটি বাহক নির্বাচন, যার মাধ্যমে কাক্সিত DNA খণ্ডটি স্থানান্তর সম্ভব।
৩. কাক্সিত DNA এবং বাহক DNA-এর নির্দিষ্ট অংশ কাটার জন্য প্রয়োজনীয় 'রেস্ট্রিকশন এনজাইম' নির্বাচন।
৪. বাহক DNA এর সঙ্গে কাক্সিত DNA অংশ সংযুক্ত করার জন্য 'লাইগেজ এনজাইম' নির্বাচন।
৫. কাক্সিত DNA সমন্বয়ে বাহক DNA-ই হলো রিকম্বিনেন্ট DNA।
৬. রিকম্বিনেন্ট DNA-কে বাহকের মাধ্যমে কাক্সিত জীব তথা উদ্ভিদ কোষে প্রবেশ করিয়ে 'ট্রান্সজেনিক কোষ' পাওয়া যায়।
৭. এই ট্রান্সজেনিক কোষ থেকে গবেষণাগারে টিস্যু কালচারের মাধ্যমে কাক্সিত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জীব পাওয়া বা তৈরি করা সম্ভব।



ঘ)

উদ্দীপকে উল্লিখিত কৌশলটি রিকম্বিনেন্ট DNA কৌশল বা প্রযুক্তি। বাংলাদেশে এ প্রযুক্তির অপার সম্ভাবনা রয়েছে। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে কাজিফিত বৈশিষ্ট্যের জিন সঠিকভাবে জীবদেহে স্থানান্তর করা সম্ভব।

নতুন ফসল উদ্ভাবনের ক্ষেত্রে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি অধিক কার্যকর। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে বাংলাদেশে পতঙ্গ প্রতিরোধী Bt ভেঙনের জাত উদ্ভাবন করা সম্ভব হয়েছে। দেশের বিভিন্ন গবেষণা প্রতিষ্ঠানে ফসলের পুষ্টিমান উন্নয়নে এ প্রযুক্তি ব্যবহার করা হচ্ছে।

যেমন ধানে ভিটামিন ‘এ’ তথা বিটা-ক্যারোটিন জিন স্থানান্তরের কাজ চলছে। লবণাক্ততা এবং খরা সহনশীল জিন স্থানান্তরের মাধ্যমে জিনগত পরিবর্তন ঘটিয়ে বিভিন্ন ফসলের জাত উদ্ভাবনের চেষ্টা চলছে। মানব দেহের ইনসুলিন তৈরির জিন ব্যবহার করে E. Coli ব্যাকটেরিয়া এবং ঙ্গস্ট হতে বাণিজ্যিক ইনসুলিন তৈরি করা হচ্ছে। যা মানুষের বহুমূত্র রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে।

এছাড়াও রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে নতুন নতুন বিভিন্ন ফসলের জাত উদ্ভাবনের চেষ্টা চলছে। সুতরাং, বাংলাদেশে উদ্দীপকে উল্লিখিত কৌশলটির উদ্ভাবন ও প্রয়োগের উজ্জ্বল সম্ভাবনা রয়েছে।