

১. X- পাউরুটিতে ব্যবহৃত অণুজীব

Y- এককোষী শৈবাল

Z- নতুন প্রজাতির ধান

[কুমিল্লা বোর্ড ২০২৪]

(ক) Endocrinology কী?

(খ) অণুজীববিজ্ঞানকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা বলা হয় কেন?

(গ) উল্লিখিত 'Z' এর নামকরণে তুমি কী ভূমিকা পালন করবে? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উল্লিখিত 'X', 'Y' থেকে উন্নত- বিশ্লেষণ কর।

১ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) ভৌত জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহে হরমোনের কার্যকারিতা বিষয়ক আলোচনা করা হয় তাই Endocrinology।

(খ) অণুজীববিজ্ঞানে ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, আণুবীক্ষণিক ছত্রাক এবং অন্যান্য অণুজীবের জীবন সংশ্লিষ্ট প্রায়োগিক বিষয়গুলো আলোচনা করা হয়। যেহেতু অণুজীববিজ্ঞানে অণুজীবের তত্ত্বীয় বিষয় আলোচনা না করে অণুজীব সম্পর্কিত প্রায়োগিক বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়, তাই- অণুজীববিজ্ঞানকে জীব বিজ্ঞানের ফলিত শাখা বলা হয়।

(গ) উদ্দীপকে 'Z' দ্বারা নতুন প্রজাতির ধান নির্দেশ করা হয়েছে। নতুন প্রজাতির ধানটির নামকরণে আমি যে ভূমিকা পালন করব তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

সকল জীবের নামকরণের ক্ষেত্রেই লিনিয়াস প্রদত্ত দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতিই আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত। তাই নতুন প্রজাতির ধানটির নামকরণ যেন ICBN স্বীকৃত নিয়মানুসারে হয় তা লক্ষ রাখব। যেমন-

১. নামকরণে অবশ্যই ল্যাটিন শব্দ ব্যবহার করব।

২. বৈজ্ঞানিক নামের দুটি অংশ, থাকবে, প্রথম অংশ গণ নাম এবং দ্বিতীয় অংশটি প্রজাতি নাম।

৩. বৈজ্ঞানিক নামটি অনন্য হতে হবে। কারণ একই নাম দুইটি পৃথক জীবের জন্য ব্যবহারের অনুমতি নেই।

৪. বৈজ্ঞানিক নামের প্রথম অংশের প্রথম অক্ষর বড় অক্ষর হবে, বাকি অক্ষরগুলো ছোট অক্ষর এবং দ্বিতীয় অংশটির নাম ছোট অক্ষর দিয়ে লিখব।

৫. বৈজ্ঞানিক নাম মুদ্রণের সময় সর্বদা ইটালিক অক্ষরে লিখব।

৬. বৈজ্ঞানিক নাম হাতে লেখার সময় গণ ও প্রজাতিক নামের নিচে আলাদা আলাদা দাগ দিব।

৭. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) লিখব। যেমন- *Mangifera indica* Li. (এখানে Li লিনিয়াসের নামের সংক্ষিপ্ত রূপ)।

(ঘ) উদ্দীপকে 'X' ও 'Y' দ্বারা যথাক্রমে ফানজাই রাজ্যের জীব ও প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবকে নির্দেশ করা হয়েছে। অর্থাৎ ফানজাই রাজ্যের জীব প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব থেকে উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো- প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবসমূহ এককোষী বা বহুকোষী 'একক বা কলোনিয়াল বা ফিলামেন্টাস'। এদের সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে এবং কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA ও প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন ভিন্ন গঠনগতভাবে একই, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন ঘটে। এদের কোনো জন গঠিত হয় না। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের জীবদের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম, দিয়ে গঠিত। এগুলোর নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। খাদ্যগ্রহণ

শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

উপর্যুক্ত রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনায় দেখা যায়, ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহের কার্যাবলি সম্পাদনের প্রক্রিয়া এবং এর নিমিত্তে অঙ্গসমূহের বিবর্তন ঘটেছে বেশি। কার্যাবলির সাথে সাথে অঙ্গ বিকাশও ঘটেছে বেশি। এসকল কারণে 'Y' অর্থাৎ প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব অপেক্ষা 'X' অর্থাৎ ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব উন্নত।

২. প্রতিটি জীবের একটি বৈজ্ঞানিক নাম থাকে, যা ICBN এবং ICZN কর্তৃক স্বীকৃত। যেমন: *Oryza sativa*, *Nostoc*, *Amoeba*.

[সিলেট বোর্ড ২০২৪]

(ক) বাস্তুবিদ্যা কী?

(খ) মানুষকে হেটারোট্রফিক প্রাণী বলা হয় কেন?

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম জীবটি কোন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় এবং তৃতীয় জীব একই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত নয় কেন? বিশ্লেষণ কর।

২ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) ভৌত বিজ্ঞানের যে শাখায় প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে জীবের আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে বাস্তুবিদ্যা বলা হয়।

(খ) যেসকল উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে সেগুলো হলো অটোট্রফিক অর্থাৎ স্বভোজী। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য ক্লোরোফিল অত্যাবশ্যক। মানুষের দেহে ক্লোরোফিল নেই এবং সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য তৈরি করতে পারে না। এ কারণে মানুষকে হেটারোট্রফিক বা পরভোজী বলা হয়।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম জীবটি হলো *Oryza sativa* (ধান)। এটি প্লানটি রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো-

প্লানটি রাজ্যের সদস্যরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ প্রজাতি আছে। এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। এরা আর্কিগোনিয়োট অর্থাৎ আর্কিগোনিয়াম বা স্ত্রীজনন অঙ্গবিশিষ্ট উদ্ভিদ। এরা সপুষ্পক।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় জীবটি হলো *Nostoc* এবং তৃতীয় জীবটি হলো *Amoeba*। এরা যথাক্রমে মনেরা ও প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। অর্থাৎ এরা ভিন্ন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

Nostoc মনেরা রাজ্যভুক্ত জীব। এরা এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। এদের কোষে প্লাস্টিড মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে। এদের কোষ বিভাজন দ্বি-বিভাজন প্রক্রিয়ায় ঘটে এবং এরা প্রধানত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে।

অপরদিকে, *Amoeba* প্রোটিস্টা রাজ্যভুক্ত জীব। *Amoeba* এককোষী, একক তবে সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA. এবং প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। এদের মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বুঝা যায় *Nostoc* এর তুলনায় *Amoeba* পর্যায় অধিক উন্নত জীব।

৩. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর-



[ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৪]

- (ক) আর্কিগোনিয়াম কী?
 (খ) জীবের শ্রেণিবিন্যাসকরণ গুরুত্বপূর্ণ কেন?
 (গ) উদ্ভীপকের 'X' জীবটি কোন রাজ্যের অন্তর্গত? ব্যাখ্যা কর।
 (ঘ) উদ্ভীপকের Y ও Z জীবের মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত? বিশ্লেষণ কর।

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) স্ত্রী উদ্ভিদের স্ত্রীজনন অঙ্গকে বলা হয় আর্কিগোনিয়াম বা আর্কিগোনিয়া।
 (খ) শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে একটি জীবের গঠন, জনন, বাসস্থান, খাদ্য গ্রহণ, উৎপত্তি, বিবর্তন ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক ধারণা পাওয়া যায়। তাছাড়া একই ধরনের বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন একটি জীবের মাধ্যমে ঐ প্রজাতির অসংখ্য জীব সম্পর্কে প্রায় পরিপূর্ণ সাধারণ ধারণা পাওয়া যায়। ফলে জীবজগতে বিদ্যমান বিভিন্ন প্রজাতি সম্পর্কে সহজে ও অনায়াসে জানা যায়। এ কারণে জীবের জন্য শ্রেণিবিন্যাসকরণ গুরুত্বপূর্ণ।
 (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'X' জীবটি হলো অ্যামিবা (Amoeba)। যার সুপার কিংডম-২ এর অন্তর্গত প্রোটিস্টা রাজ্যের সদস্য। নিচে প্রোটিস্টা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-
 ১. এরা এককোষী বা বহুকোষী একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) বা ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।
 ২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।
 ৩. কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে।
 ৪. খাদ্যগ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে।
 ৫. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে।
 ৬. কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।
 (ঘ) উদ্ভীপকে 'Y' ও 'Z' হলো যথাক্রমে উদ্ভিদ (Plantae) এবং নীলাভ সবুজ শৈবাল (Nostoc)। উদ্ভিদ হলো প্লানটি (Plantae) রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং নীলাভ সবুজ শৈবাল হলো মনেরা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। উপরোক্ত জীব দুটির মধ্যে উদ্ভিদ বা Plantae অধিক উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-
 মনেরা রাজ্যের জীবসমূহ এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল। এদের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে। কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা থাকে না। এদের কোষে রাইবোজোম ছাড়া অন্যকোনো অঙ্গাণু থাকে না। কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।
 অন্যদিকে, প্লানটি রাজ্যের জীবসমূহ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী। এদের দেহে মনেরা রাজ্যের জীবদের তুলনায় উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। যা মনেরা রাজ্যে দেখা যায় না। এছাড়াও প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস প্রকৃতির। অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্য বিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। এ ধরনের যৌন জনন উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য।

সুতরাং উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদে যেসকল বৈশিষ্ট্য দেখা যায় তার সকল বৈশিষ্ট্যই প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদে বিদ্যমান, যা মনেরা রাজ্যের জীবদের মধ্যে দেখা যায় না।

তাই বলা যায়, Y ও Z অর্থাৎ প্লানটি ও মনেরা রাজ্যের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগতভাবে প্লানটি রাজ্য বেশি উন্নত।

৪. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র-X

চিত্র-Y

[ঢাকা বোর্ড ২০২৩]

- (ক) বিবর্তনবিদ্যা কী?
 (খ) রক্তকে যোজক টিস্যু বলা হয় কেন?
 (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'X' এর রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।
 (ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'X' ও 'Y' এর মধ্যে কোনটি উন্নত? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) বিজ্ঞানের যে শাখায় পৃথিবীতে প্রাণের বিকাশ, জীবের বিবর্তন এবং ক্রমবিকাশের তথ্যসমূহ আলোচনা করা হয় তাই হলো বিবর্তনবিদ্যা।
 (খ) যেসব টিস্যুতে মাতৃকার পরিমাণ তুলনামূলকভাবে বেশি এবং কোষের সংখ্যা কম তাদেরকে যোজক টিস্যু বলা হয়। রক্ত এক ধরনের তরল যোজক কলা বা টিস্যু। এ টিস্যুর মাতৃকা তরল, দেহের অভ্যন্তরে বিভিন্ন দ্রব্যাদি পরিবহন, রোগ প্রতিরোধ ও রক্ত জমাট বাঁধায় অংশগ্রহণ করে বলে এদেরকে যোজক কলা বা টিস্যু কলা হয়।
 (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র-X হলো ব্যাকটেরিয়া। এটি মনেরা রাজ্যের সদস্য। নিচে মনেরা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-
 ১. এরা এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল।
 ২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই।
 ৩. এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে।
 ৪. কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।
 ৫. এরা শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে ও কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে।
 (ঘ) উদ্ভীপকের চিত্র-X হলো ব্যাকটেরিয়া এবং চিত্র-Y হলো অ্যামিবা। এরা যথাক্রমে মনেরা ও প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। উপরোক্ত জীব দুটির মধ্যে অ্যামিবা উন্নত। নিচে তা যুক্তিহসহ উপস্থাপন করা হলো-
 মনেরা রাজ্যের সদস্যরা এককোষী, ফিলামেন্টাস (একটির পর একটি কোষ লম্বালম্বিভাবে যুক্ত হয়ে ফিলামেন্ট গঠন করে) কলোনিয়াল। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা, ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে। কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। প্রধানত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে। তবে কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে। ব্যাকটেরিয়া এ রাজ্যের সদস্য।
 অন্যদিকে, প্রোটিস্টা রাজ্যের সদস্যরা এককোষী বা বহুকোষী, একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) বা ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA ও প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। খাদ্য গ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং

কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ, জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এইরূপ দুই গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কোনো ভূণ গঠিত হয় না। অ্যামিবা এ রাজ্যের সদস্য। উপর্যুক্ত রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্যের তুলনামূলক আলোচনা থেকে বলা যায় যে, মনেরা রাজ্যের জীব ব্যাকটেরিয়া অপেক্ষা প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব অ্যামিবা বৈশিষ্ট্যগত দিক থেকে অধিক উন্নত।

৫. A জীব = Homo sapiens
B জীব = Artocarpus heterophyllus
C জীব = Penicillium notatum

[রাজশাহী বোর্ড ২০২৩]

- (ক) বিবর্তনবিদ্যা কাকে বলে?
(খ) বৈজ্ঞানিক নামকরণ কী? ব্যাখ্যা কর।
(গ) A জীবটির বৈজ্ঞানিক শ্রেণিবিন্যাস লেখ।
(ঘ) B ও C জীব দুইটির মধ্যে কোনটি উন্নত? যুক্তিসহকারে মতামত দাও।

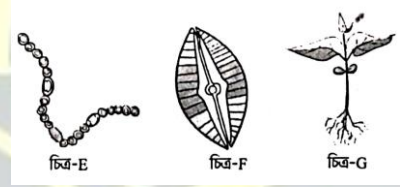
৫ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) বিজ্ঞানের যে শাখায় পৃথিবীতে প্রাণের বিকাশ, জীবের বিবর্তন এবং ক্রমবিকাশের তথ্যসমূহ আলোচনা করা হয় তাকে বিবর্তনবিদ্যা বলে।
(খ) গণ নামের শেষে একটি প্রজাতির নাম যুক্ত করে দুটি পদের (শব্দের) মাধ্যমে ICBN এর নীতিমালা অনুসারে একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির জন্য একটি নির্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক নাম প্রদান করাকে বলা হয় দ্বিপদ নামকরণ। যেমন- Oryza sativa, এখানে গণ নাম হলো 'Oryza' এবং প্রজাতি হলো 'sativa', যা ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নাম। সুইডিশ প্রকৃতি বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াসকে দ্বিপদ নামকরণের জনক বলা হয়।
(গ) উদ্ভীপকের A জীবটি হলো Homo sapiens। এটি মূলত মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম। নিচে মানুষের বৈজ্ঞানিক শ্রেণিবিন্যাস লেখা হলো-
রাজ্য (Kingdom): Animalia; কারণ, সুকেন্দ্রিক কোষবিশিষ্ট, বহুকোষী, পরভোজী এবং জটিল টিস্যুতন্ত্র আছে।
পর্ব (Phylum): Chordata; কারণ, জীবনের কোনো এক পর্যায়ে নটোকর্ড থাকে।
শ্রেণি (Class): Mammalia; কারণ, বাচ্চাকে বুকের দুধ খাওয়ায় এবং লোম/চুল আছে।
বর্গ (Order): Primate; কারণ, আঁকড়ে ধরার উপযোগী হাত এবং ঘ্রাণ অপেক্ষা দৃষ্টিশক্তি বেশি উন্নত।
গোত্র (Family): Hominidae; কারণ, শিম্পাঞ্জি, গরিলা, বানর প্রভৃতির সাথে সাদৃশ্য আছে।
গণ (Genus): Homo; কারণ, দেহের অনুপাতে মস্তিষ্ক সবচেয়ে বড় এবং খাড়াভাবে দুই পায়ে হাঁটতে পারে।
প্রজাতি (Species): Homo sapiens; কারণ, চওড়া এবং খাড়া কপাল, খুলির হাড় Homo গণের অন্য প্রজাতির তুলনায় পাতলা এবং বুদ্ধিবৃত্তিকভাবে উন্নত।
(ঘ) উদ্ভীপকের B ও C জীব দুটি হলো Artocarpus heterophyllus (কাঁঠাল গাছের বৈজ্ঞানিক নাম) ও Penicillium notatum নামক ছত্রাক। এরা যথাক্রমে প্লানটি ও ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। উক্ত জীব দুটির মধ্যে কোনটি উন্নত নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-
Penicillium notatum ফানজাই রাজ্যের জীব। এ রাজ্যের অধিকাংশ এক স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী, দেহ এককোষী বা মাইসোলিয়াম (সরু সুতার মতো অংশ) দ্বারা গঠিত। এরা সালোকসংশ্লেষণে অক্ষম, অপুষ্পক অসবুজ উদ্ভিদ। এদের দেহে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র নেই। খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে এবং ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। হ্যাপ্লয়েড স্পোর (Spore) দিয়ে বংশবৃদ্ধি করে, যা একটি

অযৌন জনন প্রক্রিয়া। এদের দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না। এগুলোর নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষপ্রাচীর কাইটিন নামক বস্তু দ্বারা গঠিত। অন্যদিকে, Artocarpus heterophyllus জীবটি হলো কাঁঠাল গাছ। এটি প্রকৃত নিউক্লিয়াস যুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী, সপুষ্পক ও সবুজ উদ্ভিদ। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা স্বভোজী এবং যৌন জনন প্রক্রিয়ায় অর্থাৎ ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের সৃষ্টি ও মিলনের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। এরা আর্কিগোনিয়াম বা স্ত্রীজনন অঙ্গবিশিষ্ট উদ্ভিদ এবং সপুষ্পক।

উক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, B অর্থাৎ Artocarpus heterophyllus জীবটি C অর্থাৎ Penicillium notatum জীব থেকে উন্নত।

৬. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ্য কর-



[যশোর বোর্ড ২০২৩]

- (ক) এন্ডোক্রাইনোলজি কাকে বলে?
(খ) ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নামকে দ্বিপদ নাম বলা হয় কেন?
(গ) চিত্র-'G' এর রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা কর।
(ঘ) চিত্র-E এবং চিত্র-F এর মধ্যে কোন জীবটি উন্নত? কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) ভৌত জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহে হরমোনের কার্যকারিতা বিষয়ক আলোচনা করা হয় তাকে এন্ডোক্রাইনোলজি বলে।
(খ) সাধারণত একটি জীবের বৈজ্ঞানিক নাম দুটি অংশ বা পদ নিয়ে গঠিত হয়। প্রথম অংশটি তার গণের নাম এবং দ্বিতীয় অংশটি তার প্রজাতির নাম। এরূপ দুটি পদ নিয়ে গঠিত নামকে জীবের দ্বিপদ নাম বলে। ধানের বৈজ্ঞানিক নাম Oryza sativa এখানে Oryza হলো গণ নাম এবং sativa হলো প্রজাতির নাম। এভাবে দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি অনুসরণের মাধ্যমেই ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নামকরণ Oryza sativa দেওয়া হয়েছে। এজন্যই ধান গাছের বৈজ্ঞানিক নামকে দ্বিপদ নাম বলা হয়।
(গ) উদ্ভীপকের চিত্র-G হলো উদ্ভিদ। এটি প্লানটি (Plantae) রাজ্যের সদস্য। নিচে উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-
১. উদ্ভিদ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী।
২. এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৩. এদের ভূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়।
৪. এরা প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ প্রজাতি আছে।
৫. এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন করে।
৬. এরা আর্কিগোনিয়োট অর্থাৎ আর্কিগোনিয়াম বা স্ত্রীজনন অঙ্গবিশিষ্ট উদ্ভিদ।
৭. এরা সপুষ্পক।
উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো রাজ্য-৪ প্লানটি (Plantae)-এর সঙ্গে সাদৃশ্যপূর্ণ। এজন্য উদ্ভিদকে প্লানটি রাজ্যে অবস্থান দেওয়া হয়েছে।
(ঘ) উদ্ভীপকের চিত্র-E হলো Nostoc (নীলাভ সবুজ শৈবাল), যা মনেরা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং চিত্র-F হলো ডায়াটম (এককোষী শৈবাল), যা

প্রোটিনস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। এদের মধ্যে ডায়াটম (এককোষী শৈবাল) অধিক উন্নত। নিচে এর কারণসহ ব্যাখ্যা করা হলো-

প্রোটিনস্টা রাজ্যের সদস্যরা এককোষী বা বহুকোষী, একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) বা ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA ও প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। খাদ্য গ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এইরূপ দুই গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কোনো ক্ষণ গঠিত হয় না। ডায়াটমে এ সকল বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

অপরদিকে, মনোরা রাজ্যের সদস্যরা এককোষী, ফিলামেন্টাস (একটির পর একটি কোষ লম্বাভাবে যুক্ত হয়ে ফিলামেন্ট গঠন করে) কলোনিয়াল। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নাই। এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে। কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। প্রধানত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে। তবে কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে।

উপর্যুক্ত রাজ্যদ্বয়ের তুলনামূলক আলোচনা থেকে বুঝা যায় যে মনোরা রাজ্যের জীব Nostoc (নীলাভ সবুজ শৈবাল) অপেক্ষা প্রোটিনস্টা রাজ্যের জীব ডায়াটম অধিক উন্নত।

৭. নিচের উদ্ভিদপত্রটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

রাজ্য	জীব
A	মাশরুম
B	শাপলা
C	দোয়েল

[কুমিল্লা বোর্ড ২০২৩]

(ক) হিস্টোলজি কী?

(খ) কৃষিবিজ্ঞানকে ফলিত জীববিজ্ঞান বলা হয় কেন- ব্যাখ্যা কর।

(গ) 'B' রাজ্যবিশিষ্ট জীবের বৈশিষ্ট্যাবলি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) 'A' ও 'C' রাজ্যভুক্ত জীব দুটির মধ্যে কোনটি উন্নত এবং কেন- বিশ্লেষণ কর।

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহের বিভিন্ন টিস্যুসমূহের গঠন, বিন্যাস ও কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয় তাই হিস্টোলজি।

(খ) জীববিজ্ঞানের যে বিভাগ তত্ত্বীয় জ্ঞানের আলোকে জীববিজ্ঞানকে মানবকল্যাণে সুষ্ঠু প্রয়োগের বিষয় নিয়ে আলোচনা করে তাকে ফলিত জীববিজ্ঞান বলে। যেহেতু কৃষিবিজ্ঞানে কৃষি ফসলের জীবনচক্র, চাষপদ্ধতি, মানবজীবনে কৃষি ফসলের গুরুত্ব ইত্যাদি প্রায়োগিক বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়। এজন্যই কৃষিবিজ্ঞানকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা বলা হয়।

(গ) উদ্ভিদপত্রের 'B' রাজ্যবিশিষ্ট জীব হলো শাপলা। এটি মূলত প্লানটি (Plantae) রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে শাপলা অর্থাৎ প্লানটি (Plantae) রাজ্যের বৈশিষ্ট্যাবলি ব্যাখ্যা করা হলো-

১. এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ।
২. এদের উন্নত টিস্যুতন্ত্র রয়েছে।
৩. এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিম্বাণু পর্যায় শুরু হয়।
৪. এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস ধরনের। অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌনজনন সম্পন্ন হয়।
৫. এরা আর্কিগোনিয়ট ও পুষ্পক উদ্ভিদ।

৬. ক্লোরোফিল থাকায় এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে।
(ঘ) উদ্ভিদপত্রের 'A' ও 'C' রাজ্যভুক্ত জীব দুটি হলো যথাক্রমে মাশরুম ও দোয়েল। এদের মধ্যে মাশরুম হলো রাজ্য-৩ ফানজাই-এর অন্তর্ভুক্ত এবং দোয়েল হলো রাজ্য-৫ অ্যানিমেলিয়ার অন্তর্ভুক্ত। মাশরুম ও দোয়েলের মধ্যে কোনটি উন্নত নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

রাজ্য ফানজাই এর বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো-

১. এদের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী।

২. দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত।

৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।

৪. কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত।

৫. খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে।

৬. ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত।

৭. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

রাজ্য অ্যানিমেলিয়া এর বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো-

১. এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী।

২. এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই।

৩. প্লাস্টিড না থাকায় এরা হোটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে।

৪. দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।

৫. এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।

৬. পরিণত ডিম্বাণু পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাস্র থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়।

৭. জনের বিকাশকালীন সময়ে ক্রমীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

উপর্যুক্ত দুই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব দুটির বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করলে বুঝা যায় যে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের জীব দোয়েল, ফানজাই রাজ্যের জীব মাশরুম অপেক্ষা অধিক উন্নত।

৮. X- কাইটিন দিয়ে গঠিত কোষপ্রাচীর যুক্ত জীব

Y- সপুষ্পক জীব

Z- খাদ্য গলাধঃকরণকারী জীব

[চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৩]

(ক) হিস্টোলজি কাকে বলে?

(খ) জীবের শ্রেণিবিন্যাসের কারণ ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্ভিদপত্রের Z জীবের রাজ্যগত অবস্থান ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) X এবং Y জীবের মধ্যে কোনটি উন্নত? শ্রেণিবিন্যাসের আলোকে বিশ্লেষণ কর।

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহের বিভিন্ন টিস্যুসমূহের গঠন, বিন্যাস ও কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয় তাই হিস্টোলজি।

(খ) শ্রেণিবিন্যাস হলো জীবজগতকে সহজে জানার একটি পদ্ধতি। জীবের জাতিজনিতে বিভিন্ন তথ্য, জীবকুলের বিবর্তনিক ধারা নির্ণয় ও নতুন প্রজাতি শনাক্তকরণের জন্য শ্রেণিবিন্যাস প্রয়োজন। এছাড়া এই বিশাল জীবজগতকে ভালোভাবে জানা, বোঝা ও শেখার সুবিধার্থে এর প্রতিটি জীবকে শনাক্ত করে তার নামকরণের ব্যবস্থা করা প্রভৃতি ক্ষেত্রে জীবের শ্রেণিবিন্যাস অতীব গুরুত্বপূর্ণ। এ কারণেই জীবের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।

(গ) উদ্ভিদপত্রের Z হলো খাদ্য গলাধঃকরণকারী জীব অর্থাৎ অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের প্রাণী। নিচে প্রাণীর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-

১. এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী।

২. এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই।

৩. প্লাস্টিড না থাকায় এরা হোটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে।

৪. দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।

৫. এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।

৬. পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাস্র থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়।

৭. জগের বিকাশকালীন সময়ে ভূগীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো জীবজগতের রাজ্য-৫: অ্যানিমেলিয়ার সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। এ জন্য প্রাণীকে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যে অবস্থান দেওয়া হয়েছে।

(ঘ) উদ্ভীপকের X হলো ফানজাই রাজ্যের জীব মাশরুম এবং Y হলো প্লানটি রাজ্যের সপুষ্পক জীব অর্থাৎ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ। এরা উভয়ই জীবজগতের পঞ্চ রাজ্য শ্রেণিবিন্যাসের সুপার কিংডম ২-এর অন্তর্ভুক্ত জীব। X ও Y জীবের মধ্যে কোনটি উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

১. মাশরুম অপুষ্পক, অর্থাৎ এদের ফুল, ফল কিছু হয় না। কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদটি সপুষ্পক অর্থাৎ এদের ফুল, ফল হয়। সপুষ্পক উদ্ভিদকেই উন্নত হিসেবে ধরা হয়।

২. মাশরুম নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না, খাদ্যের জন্য এরা অন্যের ওপর নির্ভরশীল। পক্ষান্তরে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদটির পাতায় সালোকসংশ্লেষণকারী সবুজ বর্ণকণিকা ক্লোরোফিল থাকে। এ ক্লোরোফিলের সহায়তায় সূর্যের আলো ও পানির সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ, প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে।

৩. মাশরুম স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়। কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদটি যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায় যা উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।

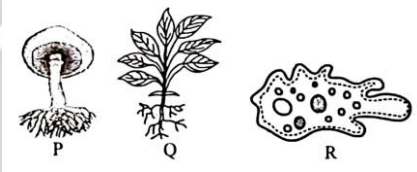
৪. মাশরুম মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না, কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদটিকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়।

৫. পরিবহন কলাগুচ্ছ মাশরুমে অনুপস্থিত, কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে উপস্থিত। পরিবহন কলাগুচ্ছ উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য বহন করে।

৬. মাশরুমের দেহ নরম, অন্যদিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের দেহ বেশ শক্ত। শক্ত উদ্ভিদদেহ উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য বহন করে।

উপরের বর্ণনার আলোকে স্পষ্টভাবেই প্রমাণিত হয়, প্লানটি রাজ্যের দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদটিই অধিক উন্নত।

৯. নিচের চিত্র তিনটি লক্ষ্য কর:



[সিলেট বোর্ড ২০২৩]

(ক) কনজুগেশন কী?

(খ) কীটতত্ত্বকে ফলিত শাখার অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে কেন?

(গ) 'P' কে কোন রাজ্যে অন্তর্ভুক্ত করা যায়? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) চিত্র Q এবং R জীবদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বেশি উন্নত? বিশ্লেষণ কর।

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে সে যৌন জনন ঘটে তাই কনজুগেশন।

(খ) জীববিজ্ঞানের কীটতত্ত্ব শাখায় কীটপতঙ্গের জীবন, উপকারিতা, অপকারিতা, ক্ষয়ক্ষতি, দমন ইত্যাদি সম্পর্কে আলোচনা করা হয়। যেহেতু কীটতত্ত্বে তত্ত্বীয় বিষয় আলোচনা না করে কীটপতঙ্গ সম্পর্কিত প্রায়োগিক বিষয় আলোচনা করা হয়, সেহেতু কীটতত্ত্বকে জীববিজ্ঞানের ফলিত শাখা বলা হয়।

(গ) উদ্ভীপকের চিত্র-P হলো মাশরুম। এটি ফাইজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো-

১. মাশরুম ক্লোরোফিলবিহীন অসবুজ ও অপুষ্পক উদ্ভিদ।

২. এরা মৃতজীবী এবং স্থলজ।

৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।

৪. এদের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত।

৫. এদের দেহে কোনো ভাস্কুলার বাস্কুল থাকে না।

৬. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দ্বারা এরা বংশবৃদ্ধি করে।

৭. এদের দেহ দুটি অংশে বিভক্ত। যথা- মাইসেলিয়াম এবং ফুটবডি।

৮. এদের দেহে সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন।

উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো ফানজাই রাজ্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। এ কারণেই মাশরুমকে ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

(ঘ) উদ্ভীপকের চিত্র-Q হলো উদ্ভিদ এবং চিত্র-R হলো অ্যামিবা। এরা যথাক্রমে গ্লানটি ও প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব। এদের মধ্যে কোনটি উন্নত নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব এককোষী বা বহুকোষী হয়ে থাকে। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। তবে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কিন্তু কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।

অন্যদিকে, প্লানটি রাজ্যের জীবসমূহ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী। এদের দেহে প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদের তুলনায় উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের জ্ঞান সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। যা প্রোটিস্টা রাজ্যে দেখা যায় না। এছাড়াও প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস প্রকৃতির। অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্যবিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। এ ধরনের যৌন জনন উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য।

সুতরাং উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদে যেসকল বৈশিষ্ট্য দেখা যায় তার সকল বৈশিষ্ট্যই প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদে বিদ্যমান, যা প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদের মধ্যে দেখা যায় না।

পরিশেষে বলা যায় Q ও R অর্থাৎ প্লানটি ও প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবদ্বয়ের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগতভাবে প্লানটি রাজ্যের জীব উন্নত।

১০. নিচের ছকটি লক্ষ্য কর :

মনেরা → ২ → ৩ → ৪ → ৫

[বরিশাল বোর্ড ২০২৩]

(ক) ফলিত জীববিজ্ঞান কাকে বলে?

(খ) পৈয়াজ কোষকে কেন প্রকৃত কোষ বলা হয়?

(গ) উদ্ভীপকের কোন রাজ্যে বানরের অবস্থান? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকের ৩ ও ৪ নম্বর রাজ্যের মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত? বিশ্লেষণ কর।

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবন-সংশ্লিষ্ট প্রায়োগিক বিষয়সমূহ নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকেই ফলিত জীববিজ্ঞান বলে।

(খ) যেসব কোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত অর্থাৎ নিউক্লিয়ার ঝিল্লি দিয়ে নিউক্লিও বস্তু পরিবেষ্টিত ও সুসংগঠিত সেগুলোই হচ্ছে প্রকৃত কোষ। এসব কোষে রাইবোজোমসহ সকল অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। পৈয়াজ কোষেও প্রকৃত কোষের সকল বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকে। এছাড়াও পৈয়াজ কোষের ক্রোমোজোমে DNA, প্রোটিন, হিস্টোন এবং অন্যান্য উপাদান থাকে। এ কারণেই পৈয়াজ কোষকে প্রকৃত কোষ বলা হয়।

(গ) উদ্ভীপকে প্রদত্ত জীবজগতের পাঁচটি রাজ্যকে ক্রমানুসারে সাজালে তা দাঁড়ায় নিম্নরূপ-

মনেরা → প্রোটিস্টা → ফানজাই → প্লানটি → অ্যানিমেলিয়া

(১) (২) (৩) (৪) (৫)

বানরের বৈশিষ্ট্যগুলো বিশ্লেষণের মাধ্যমে তার রাজ্যগত অবস্থান সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব। নিচে বানরের বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করা হলো-

১. এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী।
২. এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগার নেই।
৩. প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে।
৪. দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৫. এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।
৬. পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাস থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়।
৭. ভূগের বিকাশকালীন সময়ে ভূগীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

তাই উপযুক্ত বানরের সকল বৈশিষ্ট্য অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। তাই বানরের অবস্থান জীবজগতের ৫নং রাজ্যে অর্থাৎ অ্যানিমেলিয়া রাজ্যে।

- (ঘ) উদ্ভীপকের ৩ ও ৪ নম্বর রাজ্য হলো যথাক্রমে ফানজাই ও প্লানটি। এগুলোর মধ্যে কোনটি উন্নত নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো- প্লানটি রাজ্যের জীবসমূহ প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য প্রজাতি আছে। এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষ উদ্ভিদ। এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের জনন সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। এদের যৌনজনন অ্যানাইসোগ্যামাস। এরা আর্কিগোনিয়েট অর্থাৎ স্ত্রীজনন অঙ্গ বিশিষ্ট এবং সপুষ্পক উদ্ভিদ।

অন্যদিকে, ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এরা এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষ প্রাচীর কাইটিন বস্ত্র দিয়ে গঠিত। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। ক্লোরোফিল না থাকায় এরা খাদ্য উৎপাদন করতে পারে না। এরা হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়।

উপরোক্ত রাজ্য দুটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, প্লানটি রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। অন্যদিকে, ফানজাই রাজ্যের সদস্যদের বৈশিষ্ট্যে উন্নত জীবদের কোনো বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয় নি। তাই বলা যায়, প্লানটি রাজ্য ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত।

১১. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



[দিনাজপুর বোর্ড ২০২৩]

- (ক) দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি কাকে বলে?
 (খ) মানুষকে sapiens প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে কেন?
 (গ) চিত্র A এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।
 (ঘ) উদ্ভীপকের চিত্র B ও C এর মধ্যে কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ কর।

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) একটি জীবের বৈজ্ঞানিক নাম দুটি অংশ বা পদ নিয়ে গঠিত, এরূপ দুটি পদ নিয়ে গঠিত জীবের নামকে দ্বিপদ নাম এবং নামকরণের প্রক্রিয়াকে দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি বলে।
 (খ) মানুষকে sapiens প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত করার কারণ- মানুষের কপাল চওড়া এবং খাড়া, খুলির হাড় Homo গণের অন্য প্রজাতির তুলনায় পাতলা এবং বুদ্ধিবৃত্তিকভাবে উন্নত হওয়ার কারণে মানুষের প্রজাতি sapiens।

- (গ) উদ্ভীপকের চিত্র: G হলো Nostoe। এটিকে নীলাভ সবুজ শৈবাল বলে। নিচে Nostoc অর্থাৎ নীলাভ সবুজ শৈবালের গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-

১. এরা এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল।
২. কোষে ক্রোমাটিন বস্ত্র থাকে, কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই।
৩. এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে।
৪. এরা শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে ও কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে।

- (ঘ) উদ্ভীপকের চিত্র-B হলো মাশরুম এবং চিত্র-C হলো পাখি (প্রাণী)। মাশরুম হলো রাজ্য-৩ ফানজাই এর অন্তর্ভুক্ত এবং পাখি (প্রাণী) হলো রাজ্য-৫ অ্যানিমেলিয়ার অন্তর্ভুক্ত। মাশরুম ও পাখি (প্রাণী)-এর মধ্যে কোনটি উন্নত নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো- রাজ্য ফানজাই এর বৈশিষ্ট্য:

১. এদের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী।
২. দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত।
৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।
৪. কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্ত্র দিয়ে গঠিত।
৫. খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে।
৬. ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত।
৭. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

রাজ্য অ্যানিমেলিয়া এর বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী।
২. এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগার নেই।
৩. প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে।
৪. দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৫. এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।
৬. পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাস থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়।
৭. ভূগের বিকাশকালীন সময়ে ভূগীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

উপর্যুক্ত দুই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো পর্যালোচনা করলে বুঝা যায় যে, চিত্র-C অর্থাৎ অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত জীব পাখি, ফানজাই রাজ্যের জীব মাশরুম থেকে অধিক উন্নত।

১২. নিচের ছকটি লক্ষ কর:

ডায়াটম	নীলাভ সবুজ শৈবাল	শাপলা
A	B	C

[ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৩]

- (ক) শ্রেণিবিন্যাস কাকে বলে?
 (খ) মানুষ Primate বর্গভুক্ত কেন? ব্যাখ্যা কর।
 (গ) লিনিয়াস প্রদত্ত পদ্ধতি অনুসারে কীভাবে 'C' এর নামকরণ করবে? ব্যাখ্যা কর।
 (ঘ) উদ্ভীপকের 'A' ও 'B' এর রাজ্যগুলোর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা সাপেক্ষে কোনটি উন্নত? মূল্যায়ন কর।

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে জীবকে বিভিন্ন দলে বিভক্ত করাকে শ্রেণিবিন্যাস বলে।
 (খ) Primate বর্গের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হলো এদের আঁকড়ে ধরার উপযোগী হাত এবং দ্রাঘ অপেক্ষা দৃষ্টিশক্তি বেশি উন্নত হয়। আর এ

বৈশিষ্ট্যগুলো মানুষের মধ্যে বিদ্যমান থাকার কারণেই মানুষকে Primate বর্গের প্রাণী বলা হয়।

(গ) উদ্দীপকে 'C' হলো শাপলা। যার বৈজ্ঞানিক নাম হলো Nymphaea nouchali। এটি প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদ। লিনিয়াস প্রদত্ত জীবের নামকরণ পদ্ধতি হলো দ্বিপদ নামকরণ। নিচে দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি অনুসারে শাপলার নামকরণ ব্যাখ্যা করা হলো-

১. শাপলার নামকরণে অবশ্যই ল্যাটিন শব্দ ব্যবহার হবে।
২. শাপলার বৈজ্ঞানিক নামের দুটি অংশ থাকবে, প্রথম অংশ গণ নাম এবং দ্বিতীয় অংশটি প্রজাতি নাম। যেমন- Nymphaea nouchali, এটি শাপলার বৈজ্ঞানিক নাম, এখানে Nymphaea গণ এবং nouchali প্রজাতিক পদ।
৩. শাপলার বৈজ্ঞানিক নামটি একটি অনন্য নাম। কারণ এই নামে অন্য কোনো জীব নেই।
৪. শাপলার বৈজ্ঞানিক নামের প্রথম অংশের প্রথম অক্ষর বড় অক্ষর বাকি অক্ষরগুলো ছোট অক্ষর এবং দ্বিতীয় অংশটির নাম ছোট অক্ষর দিয়ে হবে।
৫. শাপলার বৈজ্ঞানিক নাম মুদ্রণের সময় সর্বদা ইটালিক অক্ষরে লিখতে হয়। যেমন- Nymphaea nouchali.
৬. শাপলার বৈজ্ঞানিক নাম হাতে লিখার সময় গণ ও প্রজাতিক নামের নিচে আলাদা আলাদা দাগ দিতে হবে। যেমন- Nymphaea nouchali.
৭. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) লিখতে হয়। Nymphaea nouchali Li. (এখানে Li লিনিয়াসের সংক্ষিপ্ত রূপ)

(ঘ) উদ্দীপকের 'A' হলো ডায়াটম এবং 'B' হলো নীলাভ সবুজ শৈবাল। এরা যথাক্রমে রাজ্য প্রোটিস্টা ও রাজ্য মনোরার অন্তর্ভুক্ত। নিচে প্রোটিস্টা ও মনোরার রাজ্যদ্বয়ের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা সাপেক্ষে কোনটি উন্নত নিচে তা মূল্যায়ন করা হলো-

প্রোটিস্টা রাজ্যের সদস্যরা এককোষী বা বহুকোষী, একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) বা ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA ও প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। খাদ্য গ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এইরূপ দুই গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না। ডায়াটমে এ সকল বৈশিষ্ট্য রয়েছে। অপরদিকে, মনোরার রাজ্যের সদস্যরা এককোষী, ফিলামেন্টাস (একটির পর একটি কোষ লম্বালম্বিভাবে যুক্ত হয়ে ফিলামেন্ট গঠন করে) কলোনিয়াল। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নাই। এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি নেই, কিন্তু রাইবোজোম আছে। কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। প্রধানত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্যগ্রহণ করে। তবে কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে।

উপর্যুক্ত রাজ্যদ্বয়ের তুলনামূলক আলোচনা থেকে বুঝা যায় যে, মনোরার রাজ্যের জীব নীলাভ সবুজ শৈবাল অপেক্ষা প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব ডায়াটম অধিক উন্নত।

১৩. করোনাকালীন সময়ে কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র ফয়সাল শিক্ষাজীবন শেষে মাশরুম ও স্ট্রবেরীর চাষ শুরু করে। পরবর্তীতে সে তার বাড়ির পাশের পুকুরে রুই মাছের চাষও করতে থাকে। সে এখন সফল উদ্যোক্তা।

[ঢাকা বোর্ড ২০২২]

(ক) জীবাশ্মবিজ্ঞান কী?

(খ) প্রজাতির টিকে থাকায় বিবর্তন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

(গ) উদ্দীপকে শেষের জীবটির নামকরণের পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকে জীবগুলোর রাজ্যতাত্ত্বিক তুলনা বিশ্লেষণ কর।

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) প্রাগৈতিহাসিক জীবের বিবরণ এবং জীবাশ্ম সম্পর্কিত বিজ্ঞানই হলো জীবাশ্মবিজ্ঞান।

(খ) বিবর্তনের মাধ্যমে নতুন প্রজাতির উদ্ভবকালে দেখা যায় অনেক প্রজাতি কালের গর্ভে হারিয়ে যায়। উদাহরণ হিসেবে ডাইনোসরের কথা বলা যায়। দেখা গেছে যে, সময়ের সাথে যে প্রজাতিটির টিকে থাকার ক্ষমতা যত বেশি সে বিবর্তনের ধারায় তত বেশিদিন টিকে থাকতে পারে। অর্থাৎ যে পরিবেশ, জীবনপ্রবাহ ও জনমিতির মানদণ্ডে বিবর্তনে যে যত বেশি খাপ খাওয়াতে পারবে সেই প্রজাতিটি টিকে থাকবে।

(গ) উদ্দীপকে শেষের জীবটি হলো রুই মাছ, যার বৈজ্ঞানিক নাম হলো Labeo rohita। রুই মাছের এই বৈজ্ঞানিক নামকরণ করতে হবে ICZN কর্তৃক স্বীকৃত দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতিতে। নিচে রুই মাছের নামকরণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হলো-

১. রুই মাছের নামকরণে অবশ্যই ল্যাটিন শব্দ ব্যবহার করতে হবে।
২. রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নামকে অনন্য হতে হবে। কারণ একই নাম দুই পৃথক জীবের জন্য ব্যবহারের অনুমতি নেই।
৩. রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নামের দুটি অংশ থাকবে, প্রথম অংশ গণ নাম এবং দ্বিতীয় অংশটি প্রজাতি নাম। যেমন- Labeo rohita। এটি রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম, এখানে Labeo গণ এবং rohita প্রজাতিক পদ।
৪. রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নামের প্রথম অংশের প্রথম অক্ষর বড় অক্ষর হবে, বাকি অক্ষরগুলো ছোট অক্ষর এবং দ্বিতীয় অংশটির নাম ছোট অক্ষর দিয়ে লিখতে হবে।
৫. রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম মুদ্রণের সময় সর্বদা ইটালিক অক্ষরে লিখতে হবে। যেমন- Labeo rohita।
৬. রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম হাতে লেখার সময় গণ ও প্রজাতিক নামের নিচে আলাদা আলাদা দাগ দিতে হবে। যেমন- Labeo rohita
৭. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) ও প্রকাশের সাল লিখতে হয়। যেমন- Labeo rohita H., 1822 (এখানে H হেমিল্টনের নামের সংক্ষিপ্ত রূপ)।
৮. যদি কয়েকজন বিজ্ঞানী রুই মাছকে বিভিন্ন বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ করেন তবে অধিকার আইন অনুসারে প্রথম বিজ্ঞানী কর্তৃক প্রদত্ত নামটি গৃহীত হবে।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত জীবগুলো হলো যথাক্রমে মাশরুম, স্ট্রবেরী ও রুইমাছ। এরা যথাক্রমে ফানজাই, প্লানটি ও অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের সদস্য। নিচে এদের রাজ্যতাত্ত্বিক তুলনা বিশ্লেষণ করা হলো-

ফানজাই রাজ্যের অধিকাংশ জীবই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এদের দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। এই রাজ্যের জীবদের ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত এবং খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। আবার প্লানটি রাজ্যের জীবেরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। এরা সপুষ্পক উদ্ভিদ। অপরদিকে, অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের জীবগুলো নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী জীব। এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই। প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রোফিক অর্থাৎ পরভোজী। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ এবং স্ত্রী

প্রাণীর জননাস্থ থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়। জগৎ বিকাশকালীন সময়ে জগীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

১৪. জীববিজ্ঞানের শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জীবের শ্রেণিবিন্যাস পড়াতে গিয়ে অ্যামিবা ও রুইমাছ এর রাজ্য সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করলেন।

[রাজশাহী বোর্ড ২০২২]

- (ক) দ্বিপদ নাম কী?
(খ) জীবের শ্রেণিবিন্যাস প্রয়োজন কেন?
(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটির রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।
(ঘ) “উদ্দীপকের জীব দুইটি প্রাণী হওয়া সত্ত্বেও ভিন্ন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত”- যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) সাধারণত একটি জীবের বৈজ্ঞানিক নাম দুটি অংশ বা পদ নিয়ে গঠিত হয়। এরূপ দুটি পদ নিয়ে গঠিত নামই হলো দ্বিপদ নাম।
(খ) শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে একটি জীবের গঠন, জনন, বাসস্থান, হবে খাদ্য গ্রহণ, উৎপত্তি, বিবর্তন ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক ধারণা পাওয়া যায়। তাছাড়া একই ধরনের বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন একটি জীবের মাধ্যমে ঐ প্রজাতির অসংখ্য জীব সম্পর্কে প্রায় পরিপূর্ণ সাধারণ ধারণা পাওয়া যায়। ফলে জীবজগতে বিদ্যমান বিভিন্ন প্রজাতি সম্পর্কে সহজে ও অনায়াসে জানা যায়। তাই জীবের জন্য শ্রেণিবিন্যাসের প্রয়োজন।
(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো অ্যামিবা (Amoeba), যা সুপার কিংডম-২ এর অন্তর্গত প্রোটিস্টা রাজ্যের সদস্য। নিচে প্রোটিস্টা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-
প্রোটিস্টা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-
১. এরা এককোষী বা বহুকোষী একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) বা ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।
২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।
৩. কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে।
৪. খাদ্যগ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে।
৫. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে।
৬. কোনো জগৎ গঠিত হয় না।
(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত জীব দুটি হলো যথাক্রমে অ্যামিবা ও রুই মাছ। এরা একই সুপার কিংডমের প্রাণী হওয়া সত্ত্বেও দুটি ভিন্ন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করা হলো-
অ্যামিবা সুপার কিংডম-২ প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্গত। এরা এককোষী এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন তত্ত্ব নিউক্লিয়াস পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। খাদ্য গ্রহণ শোষণ বা গ্রহণ পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কিন্তু কোনো জগৎ গঠিত হয় না।
অপরদিকে, রুই মাছ সুপার কিংডম-২ এর আনিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্গত। এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী। এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই। এরা হেটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। জগৎ বিকাশকালীন সময়ে জগীয় স্তর সৃষ্টি হয়। উপরোক্ত বৈশিষ্ট্যের পর্যবেক্ষণে বোঝা যায় যে, জীব দুটি (অ্যামিবা ও রুই মাছ) একই সুপার কিংডমের প্রাণী হওয়া সত্ত্বেও তাদের মধ্যে অনেক বৈসাদৃশ্য রয়েছে। এ কারণে এরা ভিন্ন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত।

১৫. ধারাটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও-

১। মনেরা → ২। প্রোটিস্টা → ৩। P → ৪। প্লানটি → ৫। Q

[যশোর বোর্ড ২০২২]

- (ক) আর্কিগোনিয়াম কী?
(খ) প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবগুলোকে ইউক্যারিওট বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
(গ) উদ্দীপকের P ও Q রাজ্যের জীব ভিন্ন বৈশিষ্ট্য বিশিষ্ট- ব্যাখ্যা কর।
(ঘ) উদ্দীপকের শ্রেণিবিন্যাসটিতে জীবের সরল থেকে জটিল, গঠনের ক্রমবিকাশ ঘটেছে- বিশ্লেষণ কর।

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) যৌন জননক্ষম উদ্ভিদের স্ত্রীজননাস্থকে বলা হয় আর্কিগোনিয়াম বা আর্কিগোনিয়া।
(খ) প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবগুলোকে ইউক্যারিওট (প্রকৃতকোষ) বলা হয়। কারণ প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবগুলো এককোষী বা বহুকোষী হয়। এরা এককভাবে অথবা কলোনি আকারে দলবদ্ধভাবে বসবাস করে। এরা প্রকৃতকোষ অর্থাৎ নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় অযৌন জনন ঘটে থাকে। এসব বৈশিষ্ট্যের কারণেই প্রোটিস্টা রাজ্যের জীবগুলোকে ইউক্যারিওট বলা হয়।
(গ) উদ্দীপকের 'P' ও 'Q' দ্বারা যথাক্রমে রাজ্য ফানজাই এবং রাজ্য অ্যানিমেলিয়ায়াকে বুঝানো হয়েছে। ফানজাই এবং অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের জীবগুলো ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের অধিকারী। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো-
ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্য:
১. এদের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী।
২. দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত।
৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।
৪. কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত।
৫. খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে।
৬. ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত।
৭. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।
অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের বৈশিষ্ট্য:
১. এরা নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী।
২. এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই।
৩. প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে।
৪. দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান।
৫. এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে।
৬. পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাস্থ থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়।
৭. জগৎ বিকাশকালীন সময়ে জগীয় স্তর সৃষ্টি হয়।
উপরউক্ত, আলোচনা থেকে বুঝা যায় যে, ফানজাই ও অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের জীব ভিন্ন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন।
(ঘ) উদ্দীপকে প্রদত্ত জীবজগতের পাঁচটি রাজ্য হলো যথাক্রমে ১. মনেরা, ২. প্রোটিস্টা, ৩. ফানজাই, ৪. প্লান্টি, ৫. অ্যানিমেলিয়া।
উক্ত রাজ্যের জীবগুলোর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায়, রাজ্য-১ এর জীবগুলো সরল এককোষী, প্রাককেন্দ্রিক এবং আণুবীক্ষণিক। কিন্তু পরবর্তী রাজ্যগুলোতে ক্রমান্বয়ে জীবগুলো জটিল থেকে জটিলতর আকার ধারণ করেছে। কোষের বৈশিষ্ট্য ও সংখ্যা, দেহের বৈশিষ্ট্য, খাদ্যাভ্যাসের প্রকৃতি, চলন ইত্যাদির ভিত্তিতে একটি রাজ্য থেকে তার পরবর্তী রাজ্যে অধিকতর সুগঠিত ও উন্নত জীব রয়েছে। যেমন- রাজ্য-১ এর জীবগুলোর নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়। রাজ্য-১ ও রাজ্য-২ এ এককোষী জীবের অবস্থান

হলেও পরবর্তী রাজ্যগুলোতে বহুকোষী জীব রয়েছে। রাজ্য-২ ও রাজ্য-৩ এর জীবগুলোতে সুগঠিত টিস্যুতন্ত্র না থাকলেও রাজ্য-৪ ও রাজ্য-৫ এর জীবগুলোতে সুগঠিত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। রাজ্য-১ থেকে রাজ্য-৪ পর্যন্ত জীবগুলো খাদ্য গলাধঃকরণ করতে না পারলেও রাজ্য-৫ এর জীব তথা প্রাণীগুলো খাদ্য গলাধঃকরণ করতে পারে। এছাড়া রাজ্য-৫ এর অধিকাংশ জীব চলাফেরা করতে পারে, কিন্তু এর পূর্বের কোনো রাজ্যের জীব সাধারণত চলাফেরা করতে পারে না।

সুতরাং এ সকল যৌক্তিক কারণেই উক্ত রাজ্যসমূহের জীবগুলোকে সরল থেকে জটিল গঠনের ক্রমবিকাশে সাজানো হয়েছে।

১৬. পাটসহ পাঁচ শতাধিক উদ্ভিদের রোগসৃষ্টিকারী ছত্রাকের জীবনরহস্য আবিষ্কার করেছেন বাংলাদেশের বিজ্ঞানীরা।

[কুমিল্লা বোর্ড ২০২২]

(ক) হেটোরোট্রফিক কী?

(খ) শারীরবিদ্যাকে জীববিজ্ঞানের ভৌত শাখা বলা হয় কেন?

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদের নামকরণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীব দুটির মধ্যে বৈশিষ্ট্যগত দিক থেকে কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ কর।

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) যেসব জীব নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না এবং খাদ্যের জন্য অন্যের উপর নির্ভরশীল সেসব জীবই হলো হেটোরোট্রফিক বা পরভোজী।

(খ) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় তত্ত্বীয় বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়, তাকে ভৌত জীববিজ্ঞান বলে। শারীরবিদ্যায় জীবদেহের নানা অঙ্গপ্রত্যঙ্গের জৈব রাসায়নিক কার্যাদি যেমন- শ্বসন, রেচন, সালোকসংশ্লেষণ ইত্যাদি আলোচিত হয়। এ প্রক্রিয়াগুলো প্রতিটি জীবের জন্য অতি গুরুত্বপূর্ণ এবং এগুলো সবই শারীরবিদ্যার তত্ত্বীয় বিষয়বলি। এ কারণে শারীরবিদ্যাকে জীববিজ্ঞানের ভৌত শাখা বলা হয়।

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদটি হলো পাট গাছ। এর বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Corchorus capsularis*। এই উদ্ভিদটির নামকরণের ক্ষেত্রে ক্যারোলাস লিনিয়াস প্রদত্ত এবং ICBN কর্তৃক স্বীকৃত দ্বিপদ নামকরণের পদ্ধতি বা নীতিমালা অনুসরণ করা হয়। নিচে পাট গাছের (*Corchorus capsularis*) নামকরণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হলো-

১. পাট গাছের নামকরণে অবশ্যই ল্যাটিন শব্দ ব্যবহার করতে হবে।
২. পাট গাছের বৈজ্ঞানিক নামের দুটি অংশ থাকবে, প্রথম অংশ গণ নাম এবং দ্বিতীয় অংশটি প্রজাতি নাম। যেমন- *Corchorus capsularis*। এটি পাট গাছের বৈজ্ঞানিক নাম, এখানে *Corchorus* গণ এবং *capsularis* প্রজাতি পদ।
৩. পাট গাছের বৈজ্ঞানিক নামকরণ অনন্য হতে হবে। কারণ একই নাম দুই পৃথক জীবের জন্য ব্যবহারের অনুমতি নেই।
৪. পাট গাছের বৈজ্ঞানিক নামের প্রথম অংশের প্রথম অক্ষর বড় অক্ষর হবে, বাকি অক্ষরগুলো ছোট অক্ষর এবং দ্বিতীয় অংশটির নাম ছোট অক্ষর দিয়ে লিখতে হবে।
৫. পাট গাছের বৈজ্ঞানিক নাম মুদ্রণের সময় সর্বদা ইটালিক অক্ষরে লিখতে হবে। যেমন- *Corchorus capsularis*।
৬. পাট গাছের বৈজ্ঞানিক নাম হাতে লেখার সময় গণ ও প্রজাতি পদ নামের নিচে আলাদা আলাদা দাগ দিতে হবে। যেমন- *Corchorus capsularis*।
৭. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) লিখতে হয়। *Corchorus capsularis* Li. (এখানে Li লিনিয়াসের নামের সংক্ষিপ্ত রূপ)।

৮. যদি কয়েকজন বিজ্ঞানী পাট গাছকে বিভিন্ন বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ করেন তবে অগ্রাধিকার আইন অনুসারে প্রথম বিজ্ঞানী কর্তৃক প্রদত্ত নামটি গৃহীত হবে।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীব দুটি হলো যথাক্রমে পাট (*Corchorus capsularis*) এবং ছত্রাক (*Fungi*)। পাট গাছ হলো প্লানটি রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং ছত্রাক (*Fungi*) হলো ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। প্লানটি রাজ্যটি বৈশিষ্ট্যগত দিক থেকে ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

প্লানটি রাজ্যের জীবসমূহ প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ। প্রজাতি আছে। এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ এবং নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের জ্ঞান সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। এদের যৌনজনন অ্যানাইসোগ্যামাস। এরা আর্কিগোনিয়েট অর্থাৎ স্ত্রীজনন অঙ্গ বিশিষ্ট এবং সপুষ্পক উদ্ভিদ।

অন্যদিকে, ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহের অধিকাংশই স্পলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এরা এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষ প্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। ক্লোরোফিল না থাকায় এরা খাদ্য উৎপাদন করতে পারে না। এরা হ্যাণ্ডলেড স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়।

উপরোক্ত রাজ্য দুটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, প্লানটি রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। অন্যদিকে, ফানজাই রাজ্যের সদস্যদের বৈশিষ্ট্যে উন্নত জীবদের কোনো বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয় নি। তাই বলা যায়, প্লানটি (পাট গাছ) রাজ্য ফানজাই (ছত্রাক) রাজ্য থেকে উন্নত।

১৭. মিঠু জীববিজ্ঞান বই পড়ে প্যারামেসিয়াম, ইস্ট এবং সিংহ সম্পর্কে জ্ঞানলাভ করলো। এগুলো জীব জগতের অন্তর্ভুক্ত।

[সিলেট বোর্ড ২০২২]

(ক) জবা ফুলের বৈজ্ঞানিক নাম কী?

(খ) *Penicillium* প্রকৃতকোষী কেন?

(গ) প্রথম জীবটির রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

(ঘ) “উদ্ভীপকে প্রতিটি জীব শ্রেণিবিন্যাসগতভাবে ভিন্ন”-যুক্তিসহকারে আলোচনা কর।

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) জবা ফুলের বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Hibiscus rosa-sinensis*।
- (খ) আমরা জানি, যেসব কোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত অর্থাৎ নিউক্লিয়ার ঝিল্লি দ্বারা নিউক্লিও-বস্তু পরিবেষ্টিত ও সুসংগঠিত তাদেরকে প্রকৃত কোষ বলে। প্রকৃত কোষের ক্রোমোজোমের DNA, প্রোটিন, হিস্টোন ও অন্যান্য সকল অঙ্গাণু বা উপাদান থাকে। *Penicillium* এক ধরনের ছত্রাক যার মধ্যে প্রকৃত কোষের সকল বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। এ জন্য *Penicillium* কে প্রকৃতকোষী বলা হয়।
- (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম জীবটি হলো প্যারামেসিয়াম, যা প্রোটিন্টা রাজ্যের সদস্য। নিচে প্রোটিন্টা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো-
১. এরা এককোষী বা বহুকোষী, একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।
 ২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।
 ৩. কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে।
 ৪. খাদ্যগ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে।
 ৫. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে।

৬. কোনো জগণ গঠিত হয় না।

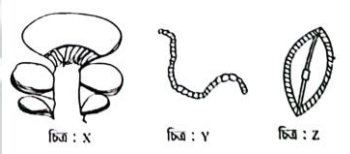
(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীব তিনটি হলো যথাক্রমে প্যারামেসিয়াম, ইস্ট এবং সিংহ। জীব তিনটি প্রোটিস্টা, ফানজাই এবং অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্গত। রাজ্যগত বৈশিষ্ট্যের দিক থেকে এই তিনটি জীব শ্রেণিবিন্যাসগতভাবে ভিন্ন। নিচে তা যুক্তিসহকারে আলোচনা করা হলো- প্যারামেসিয়াম এককোষী জীব। এদের দেহ সুগঠিত নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কিন্তু কোনো জগণ গঠিত হয় না। প্যারামেসিয়ামের এসকল বৈশিষ্ট্য প্রোটিস্টা রাজ্যে পাওয়া যায়। অর্থাৎ প্যারামেসিয়ামের অবস্থান প্রোটিস্টা রাজ্যের।

অন্যদিকে, ইস্ট ক্লোরোফিলবিহীন এবং মৃতজীবী অপুষ্পক উদ্ভিদ। এদের দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। হ্যাপ্লোয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে। ইস্টের এ সকল বৈশিষ্ট্য ফানজাই রাজ্যে দেখা যায়। এ কারণে শ্রেণিবিন্যাসে ইস্টের অবস্থান ফানজাই রাজ্যে।

আবার, সিংহ হলো সুকেন্দ্রিক বহুকোষী প্রাণী। এদের দেহে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই। প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে, দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশ বৃদ্ধি করে। জগণ বিকাশকালীন সময়ে জ্বলন্ত স্তর সৃষ্টি হয়। সিংহের এ সকল বৈশিষ্ট্য অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। এ কারণে সিংহের অবস্থান অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের।

উপরিউক্ত জীব তিনটির বৈশিষ্ট্যগুলো পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে, জীব তিনটি শ্রেণিবিন্যাসগতভাবে ভিন্ন।

১৮. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর-



[দিনাজপুর বোর্ড ২০২২]

(ক) ভৌত জীববিজ্ঞান কী?

(খ) লিনিয়াসকে দ্বিপদ নামকরণের জনক বলা হয় কেন?

(গ) Z চিহ্নিত চিত্রের রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকের X এবং Y এর মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত? মতামত দাও।

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় বিভিন্ন তত্ত্বীয় বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়, তাই ভৌত জীববিজ্ঞান।

(খ) 1753 সালে সুইডিশ বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস Species Plantarum বইটি রচনা করেন। এই বইটি উদ্ভিদবিজ্ঞানের এক গুরুত্বপূর্ণ অধ্যায়ের সূচনা করে, কারণ এর প্রকাশনার মাধ্যমে তিনি দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতির প্রবর্তন করেন এবং গণ ও প্রজাতির সংজ্ঞা দেন। তিনিই প্রথম ঐ গ্রন্থে জীবের শ্রেণি, বর্গ, গণ এবং প্রজাতি ধাপগুলো ব্যবহার করেন। লিনিয়াসের এই দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি নিঃসন্দেহে একটি চমৎকার উদ্ভাবন। এ কারণে লিনিয়াসকে দ্বিপদ নামকরণের জনক বলা হয়।

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'Z' চিহ্নিত চিত্রটি হলো ডায়াটম, যা প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে প্রোটিস্টা রাজ্যের রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো-

১. এরা এককোষী বা বহুকোষী, একক বা কলোনিয়াল। ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।

২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।

৩. কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে।

৪. খাদ্যগ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে।

৫. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে।

৬. কোনো জগণ গঠিত হয় না।

(ঘ) উদ্ভীপকের 'X' ও 'Y' হলো যথাক্রমে মাশরুম এবং নীলাভ সবুজ শৈবাল (Nostoc)। মাশরুম হলো ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং নীলাভ সবুজ শৈবাল (Nostoc) হলো মনেরা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। উপরোক্ত জীব দুটির মধ্যে মাশরুম অধিক উন্নত। নিচে তা বর্ণনা করা হলো-

১. মাশরুম প্রকৃতকোষী, অর্থাৎ এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং সকল ধরনের কোষীয় অঙ্গাণু উপস্থিত। অন্যদিকে, Nostoc হলো আদিকোষী। অর্থাৎ এদের ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। কিন্তু রাইবোসোম আছে।

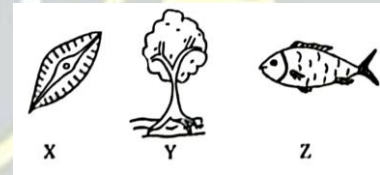
২. মাশরুম বহুকোষী এবং মাইসেলিয়াম (সূতার মতো অংশ) দ্বারা গঠিত। অন্যদিকে Nostoc ফিলামেন্টাস।

৩. মাশরুমে মাইটোসিস ও মিয়োসিস কোষ বিভাজন দেখা যায়। এবং হ্যাপ্লোয়েড স্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। কিন্তু Nostoc এ দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়া দেখা যায়।

৪. মাশরুমের কোষপ্রাচীর কাইটিন। নির্মিত। আবার Nostoc এর কোষপ্রাচীর সেলুলোক নির্মিত।

উপরিউক্ত রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্যগুলো পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে, ফানজাই রাজ্যের মাশরুম (Agaricus) বা ছত্রাক, মনেরা রাজ্যের নীলাভ সবুজ শৈবাল (Nostoc) থেকে অধিক উন্নত।

১৯. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর-



[ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২২]

(ক) শারীরবিদ্যা কী?

(খ) নিউরন ফেন বিভাজিত হয় না?

(গ) চিত্র 'X' এর রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকের 'Y' ও 'Z' এর রাজ্যের তুলনামূলক আলোচনা কর।

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবের যাবতীয় শারীরবৃত্তীয় কাজের বিবরণ নিয়ে আলোচনা করা হয় তাই শারীরবিদ্যা।

(খ) নিউরন স্নায়ুতন্ত্রের গাঠনিক একক। কোষদেহ, ডেনড্রাইট এবং অ্যাক্সনের সমন্বয়ে নিউরন গঠিত। কোষের সাইটোপ্লাজমে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলজি বডি, রাইবোসোম, আন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা ইত্যাদি অঙ্গাণু থাকে। তবে নিউরনের সাইটোপ্লাজমে কোনো সক্রিয় সেন্ট্রিওল থাকে না। তাই নিউরন বিভাজিত হয় না।

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'X' চিহ্নিত চিত্রটি হলো ডায়াটম, যা প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে প্রোটিস্টা রাজ্যের রাজ্যগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো-

১. এরা এককোষী বা বহুকোষী, একক বা কলোনিয়াল (দলবদ্ধ) বা ফিলামেন্টাস এবং সুগঠিত নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।

২. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে।
৩. কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে।
৪. খাদ্যগ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে।
৫. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন ঘটে এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে অর্থাৎ জৈবনিকভাবে ভিন্ন কিন্তু গঠনগতভাবে এক, এরূপ দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে।
৬. কোনো ভূণ গঠিত হয় না।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'Y' হলো একটি সবুজ উদ্ভিদ এবং 'Z' হলো মাছ। এরা যথাক্রমে প্লানটি এবং অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্গত। নিচে প্লানটি এবং অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের বৈশিষ্ট্যের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলো-

১. প্লানটি হলো প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত, সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ, এদের উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। অন্যদিকে, অ্যানিমেলিয়ারা হলো নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট বহুকোষী প্রাণী।
২. প্লানটির দেহকোষে জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও একটি বড় কোষগহ্বর থাকে। অপরপক্ষে অ্যানিমেলিয়ারদের দেহকোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহ্বর নেই।
৩. প্লানটিদের জ্ঞান সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। এদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস, আর্কিগোনিয়েট ও পুষ্পক উদ্ভিদ। অপরপক্ষে, অ্যানিমেলিয়ারা প্রধানত যৌনজননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে পরিণত ডিপ্লয়েড পুরুষ ও স্ত্রী প্রাণীর জননাস্র থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপন্ন হয়। জ্ঞান বিকাশকালীন সময়ে জ্ঞানীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

২০.

X	Y	Z
Nostoc	Penicillium	Mangifera indica

[রাজশাহী বোর্ড ২০২০]

- (ক) হিস্টোলজি কাকে বলে?
- (খ) শৈবাল কীভাবে খাদ্য উৎপাদন করে?
- (গ) X ও Y জীব দুটি ভিন্ন সুপার কিংডমের অন্তর্ভুক্ত- তাদের বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) Z যে রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত সে রাজ্যটি Y রাজ্য থেকে উন্নত- বিশ্লেষণ কর।

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহের বিভিন্ন টিস্যুসমূহের গঠন, বিন্যাস ও কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে হিস্টোলজি বলে।
- (খ) শৈবাল এক প্রকার জলজ উদ্ভিদ। এর দেহে ক্লোরোফিল উপস্থিত। জলজ উদ্ভিদ হওয়ার কারণে শৈবাল পানি থেকে CO₂ গ্রহণ করে। এরা সূর্যালোকের উপস্থিতিতে CO₂ এবং পানি থেকে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে। উৎপাদিত শর্করার কিছু অংশ শৈবাল তার প্রয়োজনীয় বিপাকীয় প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে ব্যবহার করে। আর এভাবেই শৈবাল খাদ্য উৎপাদন করে থাকে।
- (গ) উদ্ভীপকে X হলো Nostoc, যা সুপার কিংডম-১ এর মনেরা রাজ্যের জীব এবং Y হলো Penicillium, যা সুপার কিংডম-২ এর ফানজাই রাজ্যের জীব। অর্থাৎ জীব দুটি ভিন্ন সুপার কিংডমের অন্তর্ভুক্ত। নিচে তাদের বৈসাদৃশ্য ব্যাখ্যা করা হলো-
 ১. মনেরা রাজ্যের জীব ফিলামেন্টাস ও কলোনিয়াল সদৃশ্য। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের জীব মাইসেলিয়াম সদৃশ্য।
 ২. মনেরা রাজ্যের জীবদের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে, কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা নেই। অপরদিকে ফানজাই রাজ্যের জীবদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষ প্রাচীর কাইটিন নির্মিত।

৩. মনেরা রাজ্যের কিছু সদস্য যেমন Nostoc-এ ক্লোরোপ্লাস্ট উপস্থিত থাকায় খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের জীবদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত থাকায় এরা খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে না।
৪. মনেরা রাজ্যের জীবদের কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। অপরদিকে ফানজাই রাজ্যের জীব হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়।
৫. মনেরা রাজ্যের সদস্য হলো নীলাভ সবুজ শৈবাল, ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদি। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের সদস্য হলো- ইস্ট, Penicillium, মাশরুম ইত্যাদি।

(ঘ) উদ্ভীপকে Z হলো Mangifera indica অর্থাৎ আম গাছ। যা প্লানটি রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং Y হলো Penicillium, যা ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। প্লানটি রাজ্যটি ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

- প্লানটি রাজ্যের জীবসমূহ প্রধানত স্থলজ, তবে অসংখ্য জলজ প্রজাতি আছে। এরা প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী উদ্ভিদ। এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে। এদের দেহে উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের জ্ঞান সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। এদের যৌনজনন অ্যানাইসোগ্যামাস। এরা আর্কিগোনিয়েট অর্থাৎ স্ত্রীজনন অঙ্গ বিশিষ্ট এবং সপুষ্পক উদ্ভিদ। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের জীবসমূহের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। এরা এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত। কোষ প্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। এদের খাদ্য গ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। ক্লোরোফিল না থাকায় এরা খাদ্য উৎপাদন করতে পারে না। এরা হ্যাপ্লয়েড স্পোরের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি ঘটায়। উপরোক্ত রাজ্য দুটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, প্লানটি রাজ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত জীবদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সদৃশ্যপূর্ণ। অন্যদিকে ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যে উন্নত জীবদের কোনো বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয় নি। তাই বলা যায়, প্লানটি রাজ্য ফানজাই রাজ্য থেকে উন্নত।

২১. জীববিজ্ঞান ক্লাসে শিক্ষক নীলাভ সবুজ শৈবাল, এককোষী শৈবাল ও ছাতার ন্যায় একটি পরজীবীর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান নিয়ে আলোচনা করলেন।

[কুমিল্লা বোর্ড ২০২০]

- (ক) এন্ডোক্রাইনোলজি কী?
- (খ) মানুষকে Primate বর্গের প্রাণী বলার কারণ ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত পরজীবীর রাজ্যের বৈশিষ্ট্য লিখ।
- (ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম জীব দুটির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহে হরমোনের কার্যকারিতা বিষয়ক আলোচনা করা হয় তাই এন্ডোক্রাইনোলজি।
- (খ) Primate বর্গের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হলো এদের আঁকড়ে ধরার উপযোগী হাত এবং দ্রাণ অপেক্ষা দৃষ্টিশক্তি বেশি উন্নত হয়। আর এ বৈশিষ্ট্যগুলো মানুষের মধ্যে বিদ্যমান থাকার কারণেই মানুষকে Primate বর্গের প্রাণী বলা হয়।
- (গ) উদ্ভীপকে আলোচিত ছাতার ন্যায় পরজীবীটি হলো মাশরুম। যা ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো-
 ১. এদের অধিকাংশই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী।
 ২. দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত।
 ৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।
 ৪. কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত।

৫. খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে।

৬. ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত।

৭. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত প্রথম জীব দুটি হলো নীলাভ সবুজ শৈবাল ও এককোষী শৈবাল। নিচে জীব দুটির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো-

নীলাভ সবুজ শৈবাল মনেরা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। এদের দেহ ফিলামেন্টাস। কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে। কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা থাকে না। এদের কোষে রাইবোজোম ছাড়া অন্যকোনো অঙ্গাণু থাকে না। কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করে।

অন্যদিকে, এককোষী শৈবাল প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষে ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। কোষে সকল ধরনের অঙ্গাণু থাকে। খাদ্যগ্রহণ শোষণ, গ্রহণ বা ফটোসিনথেটিক পদ্ধতিতে ঘটে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কিন্তু কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।

২২. নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ কর-

এককোষী শৈবাল P	নীলাভ সবুজ শৈবাল Q
কাঁঠাল গাছ R	পেনিসিলিয়াম S

[সিলেট বোর্ড ২০২০]

(ক) বায়োইনফরমেটিকস কী?

(খ) মানুষের প্রজাতি sapiens বলার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(গ) উল্লিখিত S এর রাজ্যের বৈশিষ্ট্য লিখ।

(ঘ) উল্লিখিত P, Q, R এর মধ্যে কোন রাজ্য বেশি উন্নত বিশ্লেষণ কর।

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) বায়োইনফরমেটিকস হলো কম্পিউটার প্রযুক্তিনির্ভর জীববিজ্ঞানভিত্তিক তথ্য, যেমন- ক্যান্সার বিশ্লেষণ বিষয়ক বিজ্ঞান।

(খ) Homo sapiens প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়, এদের দেহের গঠন চওড়া প্রকৃতির। খাড়া কপাল, খুলির হাড় Homo গণের অন্য প্রজাতির তুলনায় পাতলা এবং বুদ্ধিবৃত্তিকভাবে উন্নত। এসব বৈশিষ্ট্য মানুষের সাথে সম্পূর্ণরূপে সাদৃশ্যপূর্ণ হওয়ায় মানুষের প্রজাটিকে sapiens বলা হয়।

(গ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত S দ্বারা পেনিসিলিয়ামকে নির্দেশ করা হয়েছে। পেনিসিলিয়াম ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে ফানজাই রাজ্যের বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ করা হলো-

১. এদের অধিকাংশই স্পলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী।

২. দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত।

৩. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত।

৪. কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত।

৫. খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে।

৬. ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত।

৭. হ্যাপ্লয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত P, Q, R যথাক্রমে প্রোটিস্টা, মনেরা এবং প্লানটি রাজ্যকে নির্দেশ করছে। এদের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, প্লানটি রাজ্য অধিক উন্নত। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

প্রোটিস্টা রাজ্যের জীব এককোষী বা বহুকোষী হয়ে থাকে। তবে কিছু সদস্য বহুকোষী প্রকৃতির। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষে

ক্রোমাটিন বস্তু নিউক্লিয়ার পর্দা দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। ক্রোমাটিন বস্তুতে DNA, RNA এবং প্রোটিন থাকে। তবে মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে অযৌন প্রজনন এবং কনজুগেশনের মাধ্যমে যৌন প্রজনন ঘটে। কিন্তু কোনো ভ্রূণ গঠিত হয় না।

অন্যদিকে, মনেরা, রাজ্যের জীবসমূহ এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল। এদের কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে। কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা থাকে না। এদের কোষে রাইবোজোম ছাড়া অন্যকোনো অঙ্গাণু থাকে না। কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।

আবার, প্লানটি রাজ্যের জীবসমূহ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত সালোকসংশ্লেষণকারী। এদের দেহে প্রোটিস্টা এবং মনেরা রাজ্যের জীবদের তুলনায় উন্নত টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এদের ভ্রূণ সৃষ্টি হয় এবং তা থেকে ডিপ্লয়েড পর্যায় শুরু হয়। যা প্রোটিস্টা ও মনেরা রাজ্যে দেখা যায় না। এছাড়াও প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদের যৌন জনন অ্যানাইসোগ্যামাস প্রকৃতির। অর্থাৎ আকার, আকৃতি অথবা শারীরবৃত্তীয় পার্থক্য বিশিষ্ট ভিন্নধর্মী দুটি গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। এ ধরনের যৌন জনন উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য।

সুতরাং উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদে যেসকল বৈশিষ্ট্য দেখা যায় তার সকল বৈশিষ্ট্যই প্লানটি রাজ্যের উদ্ভিদে বিদ্যমান, যা প্রোটিস্টা এবং মনেরা রাজ্যের জীবদের মধ্যে দেখা যায় না।

তাই বলা যায় P, Q, R, অর্থাৎ প্রোটিস্টা, মনেরা ও প্লানটি রাজ্যের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগতভাবে প্লানটি রাজ্য বেশি উন্নত।

২৩. বিশ্বে প্রথমবারের মতো বাংলাদেশের জাতীয় মাছ এর পূর্ণাঙ্গ জীবন রহস্য উন্মোচন করেছেন বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের একদল গবেষক।

[রাজশাহী বোর্ড ২০১৯]

(ক) বায়োইনফরমেটিকস কাকে বলে?

(খ) জীবপ্রযুক্তিতে প্লাসমিড গুরুত্বপূর্ণ কেন?

(গ) উদ্ভীপকে নমুনা জীবের নামকরণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকের জীবটির কোষের সাথে “আদি কোষের” বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতা রয়েছে- বিশ্লেষণ কর।

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

(ক) কম্পিউটার প্রযুক্তিনির্ভর জীববিজ্ঞানভিত্তিক তথ্য, যেমন ক্যান্সার বিশ্লেষণ বিষয়ক বিজ্ঞানকে বায়োইনফরমেটিকস বলে।

(খ) প্লাসমিড ক্রোমোজোম বহির্ভূত একটি বৃত্তাকার DNA অণু। এই বৃত্তাকার প্লাসমিড জীবপ্রযুক্তিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। প্লাসমিড এর মাধ্যমে নতুন জিন এর সন্নিবেশন এবং সন্নিবেশিত জিনকে অন্য জীবে স্থানান্তর করা সম্ভব হয়। জিন ক্লোনিং, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ইত্যাদি কাজে প্লাসমিড অত্যন্ত উপযোগী বাহক হিসেবে কাজ করে। এই জন্য জীবপ্রযুক্তিতে প্লাজমিড অনেক গুরুত্বপূর্ণ।

(গ) উদ্ভীপকে নমুনা জীবটি হলো বাংলাদেশের জাতীয় মাছ ইলিশ। ইলিশ মাছের নামকরণ করতে হবে ICZN কর্তৃক স্বীকৃত দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতিতে। নিচে মাছটির নামকরণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হলো-

১. ইলিশের নামকরণে অবশ্যই ল্যাটিন শব্দ ব্যবহার করতে হবে।

২. ইলিশের বৈজ্ঞানিক নামের দুটি অংশ থাকবে, প্রথম অংশ গণ নাম এবং দ্বিতীয় অংশটি প্রজাতি নাম। যেমন- *Tenualosa ilisha*. এটি ইলিশের বৈজ্ঞানিক নাম, এখানে *Temualosa* গণ এবং *ilisha* প্রজাতিক পদ।

৩. ইলিশের বৈজ্ঞানিক নামকে অনন্য হতে হবে। কারণ একই নাম দুটি পৃথক জীবের জন্য ব্যবহারের অনুমতি নেই।

৪. ইলিশের বৈজ্ঞানিক নামের প্রথম অংশের প্রথম অক্ষর বড় অক্ষর হবে, বাকি অক্ষরগুলো ছোট অক্ষর এবং দ্বিতীয় অংশটির নাম ছোট অক্ষর দিয়ে লিখতে হবে।

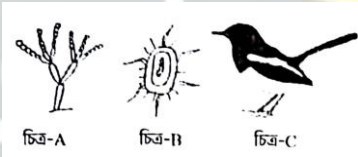
৫. ইলিশের বৈজ্ঞানিক নাম মুদ্রণের সময় সর্বদা ইটালিক অক্ষরে লিখতে হবে। যেমন- *Tenualosa ilisha*.
৬. ইলিশের বৈজ্ঞানিক নাম হাতে লিখার সময় গণ ও প্রজাতিক নামের নিচে আলাদা আলাদা দাগ দিতে হবে। যেমন- *Tenualosa ilisha*.
৭. বৈজ্ঞানিক নামের শেষে নামদানকারীর নাম (সাধারণত সংক্ষিপ্ত) ও প্রকাশের সাল লিখতে হয়। যেমন- *Tenualosa ilisha* H. (এখানে H হেমিস্টনের নামের সংক্ষিপ্ত)
৮. যদি কয়েকজন বিজ্ঞানী ইলিশ মাছকে বিভিন্ন বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ করেন তবে অগ্রাধিকার আইন অনুসারে প্রথম বিজ্ঞানী কর্তৃক প্রদত্ত নামটি গৃহীত হবে।

(ঘ) উদ্ভীপকের উল্লেখিত জীবটি হলো ইলিশ মাছ, যা প্রকৃতকোষী। প্রকৃতকোষের সাথে আদিকোষের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতা রয়েছে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

আদিকোষে কোনো সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে না। এসব কোষের নিউক্লিয়াস কোনো পর্দা দিয়ে আবৃত থাকে না, তাই নিউক্লিও বস্তু সাইটোপ্লাজমে ছড়ানো থাকে। এসব কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিড, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ইত্যাদি অঙ্গাণু থাকে না তবে রাইবোজোম থাকে। ক্রোমোজোমে কেবল DNA থাকে। অন্যদিকে, প্রকৃতকোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং নিউক্লিয়ার ঝিল্লি দিয়ে নিউক্লিও-বস্তু পরিবেষ্টিত ও সুসংগঠিত। এসব কোষে রাইবোজোমসহ সকল অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে। ক্রোমোজোমে DNA, হিস্টোন, প্রোটিন এবং অন্যান্য উপাদান থাকে।

অতএব বলা যায় যে, উদ্ভীপকের জীবটির কোষের সাথে আদিকোষের। বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের সুস্পষ্ট ভিন্নতা রয়েছে।

২৪. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর-



[কুমিল্লা বোর্ড ২০১৯]

- (ক) হিস্টোলজি কাকে বলে?
- (খ) কোষের কোন অঙ্গাণুটি স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টিতে অবদান রাখে? ব্যাখ্যা কর।
- (গ) চিত্র-B এর কোষ বিভাজন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) চিত্র-A এবং চিত্র-C এর মধ্যে কোনটি উন্নত? বিশ্লেষণ কর।

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

- (ক) জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবদেহের টিস্যুসমূহের গঠন, বিন্যাস এবং কার্যাবলি নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে হিস্টোলজি বলে।
- (খ) কোষের যে অঙ্গাণুটি স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টিতে অবদান রাখে তা হলো সেন্ট্রোজোম। সেন্ট্রোজোম প্রাণিকোষের বৈশিষ্ট্য, প্রধানত প্রাণিকোষে এদের পাওয়া যায়। নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ কোষে কদাচিৎ দেখা যায়।
- (গ) উদ্ভীপকের চিত্র-B হলো ব্যাকটেরিয়া; যা একটি আদিকোষী জীব। ব্যাকটেরিয়াতে কোষ বিভাজন অ্যামাইটোসিস পদ্ধতিতে ঘটে থাকে। নিচে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করা হলো-
অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় কোষের নিউক্লিয়াসটি প্রত্যক্ষভাবে সরাসরি দুটি অংশে বিভক্ত হয়। বিভাজনের শুরুতে নিউক্লিয়াসটি ধীরে ধীরে লম্বা হতে থাকে এবং পরে দুই প্রান্ত মোটা ও মাঝের অংশটি সরু হতে থাকে। মাঝের সরু অংশটি ক্রমশ আরও সরু হয়ে পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায় এবং দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি করে। ইতোমধ্যে কোষপ্রাচীরটির মধ্যভাগ ভিতরের দিকে প্রবেশ করে

সাইটোপ্লাজমকেও দুইভাগে বিভক্ত করে ফেলে এবং দুটি অপত্য। কোষের সৃষ্টি করে। ব্যাকটেরিয়া ছাড়াও নীলাভ সবুজ শৈবাল, ইস্ট প্রভৃতি জীবকোষে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন ঘটে।

(ঘ) চিত্র A হলো পেনিসিলিয়াম এবং চিত্র-C হলো দোয়েল পাখি। পেনিসিলিয়াম হলো ফানজাই রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত এবং দোয়েল হলো অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত। নিচে রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্য উল্লেখপূর্বক বিশ্লেষণ করা হলো-

ফানজাই রাজ্যের অধিকাংশ জীবই স্থলজ, মৃতজীবী বা পরজীবী। দেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম দিয়ে গঠিত। এর নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং কোষপ্রাচীর কাইটিন বস্তু দিয়ে গঠিত। খাদ্যগ্রহণ শোষণ পদ্ধতিতে ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। হ্যাপ্লোয়েড স্পোর দিয়ে বংশবৃদ্ধি ঘটে।

অপরদিকে, অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের জীবসমূহ নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও বহুকোষী প্রাণী। এদের কোষে কোনো জড় কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড ও কোষগহবর নেই। প্লাস্টিড না থাকায় এরা হেটারোট্রফিক অর্থাৎ পরভোজী এবং খাদ্য গলাধঃকরণ করে, দেহে জটিল টিস্যুতন্ত্র বিদ্যমান। এরা প্রধানত যৌন জননের মাধ্যমে বংশ বৃদ্ধি করে। জগৎ বিকাশকালীন সময়ে জগীয় স্তর সৃষ্টি হয়।

উপরিউক্ত রাজ্যদ্বয়ের বৈশিষ্ট্যগুলো পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে, ফানজাই রাজ্যের পেনিসিলিয়াম থেকে অ্যানিমেলিয়া রাজ্যের দোয়েল পাখি অধিক উন্নত।