

উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-৫: শৈবাল ও ছত্রাক

প্রশ্ন-১ পুরাতন আমগাছের বাকলে ও ভেজা দেয়ালের ওপর ধূসর সবুজ বর্ণের মিশ্রণে সমাজগদেহী পত্রসদৃশ কিছু জীব দেখতে পাওয়া যায়। জীববিজ্ঞানের শিক্ষক জীবটি সম্পর্কে ছাত্রদেরকে জানাতে গিয়ে বললেন, এটি হচ্ছে দুটি জীবের সহাবস্থান।

[সি. বো. ২০১৪]

- ক. ভাইরাস কী? ১
- খ. ট্রান্সক্রিপশন বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত সহাবস্থানটির অন্তর্গঠন লেখো। ৩
- ঘ. উক্ত সহাবস্থানটির পরিবেশীয় গুরুত্ব লেখো। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ভাইরাস হলো নিউক্লিক অ্যাসিড ও প্রোটিন সমন্বয়ে গঠিত অতি-আণুবীক্ষণিক বস্তু, যা জীবদেহের অভ্যন্তরে সক্রিয় হয়ে রোগ সৃষ্টি করে কিন্তু জীবদেহের বাইরে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় বিরাজ করে।

খ. DNA থেকে mRNA তৈরির প্রক্রিয়াকে বলা হয় ট্রান্সক্রিপশন। প্রোটিন সংশ্লেষণের আগে কোষে নিউক্লিয়াসের ভেতর DNA অণুর একটি সূত্রকে ছাঁচ হিসেবে কাজে লাগিয়ে ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়ায় mRNA সূত্রের অনুলিপিকরণ ঘটে। ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজন— DNA ছাঁচ, RNA পলিমারেজ এনজাইম, মুক্ত রাইবোনিউক্লিওসাইড ট্রাইফসফেট, রাসায়নিক শক্তি এবং কিছু সহযোগী প্রোটিন।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত সহাবস্থানটি হলো লাইকেন। লাইকেনের অন্তর্গঠনে কয়েকটি স্তর দেখা যায়। নিচে লাইকেনের অন্তর্গঠন সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করা হলো—

উর্ধ্ব কর্টেক্স: ঘন সন্নিবেশিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত।
শৈবাল স্তর: এই স্তরে ছত্রাক হাইফির ফাঁকে ফাঁকে শৈবাল অবস্থিত। এই স্তরটি সংক্ষিপ্ত।

মেডুলা: অত্যন্ত ফাঁকা ফাঁকাভাবে অবস্থিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত। এই স্তর অপেক্ষাকৃত পুরু।

নিম্ন কর্টেক্স: ঘন সন্নিবেশিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত। এই স্তরের নিম্নপৃষ্ঠে বহু এককোষী রাইজাইন তৈরি হয়।

ঘ. উদ্ভীপকের উক্ত সহাবস্থানটি হলো লাইকেনের। লাইকেন পরিবেশে লাভজনক ও ক্ষতিকর উভয় ভূমিকাই পালন করে থাকে। নিচে লাইকেনের পরিবেশীয় গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো—

শুষ্ক পর্বতগাত্র বা মরু অঞ্চলে যেখানে অন্যকোনো জীব জন্মাতে পারে না সেখানে লাইকেন মাটি গঠনে সহায়তা করে। কতিপয় লাইকেনে লাইকেনিন নামক কার্বোহাইড্রেট থাকার কারণে মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। লাইকেন তুন্দ্রা অঞ্চলে বরফাচ্ছাদিত মাটি বা পাথরগাত্রে ঘন আস্তর সৃষ্টি করে যাকে ভুল নামকরণে Reindeer মস বলা হয়। এটি বলগা হরিণ ও অন্যান্য পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কীটপতঙ্গের লার্ভার খাদ্য হিসেবেও লাইকেন ব্যবহৃত হয়ে থাকে। রং, লিটমাস পেপার, ওষুধ, সুগন্ধি, ট্যানিন এবং অ্যালকোহল উৎপাদনেও লাইকেন ব্যবহার করা হয়। লাইকেন থেকে ন্যাপথালিন, কর্পুর ইত্যাদি উদ্বায়ী দ্রব্য পাওয়া যায়। জলাতঙ্কের ঔষধ হিসেবে *Peltigera* এবং হুপিং-কাশি নিরাময়ের জন্য *Cladonia* নামক লাইকেন ব্যবহার করা হয়। লাইকেন বাতাস বা বৃষ্টির পানি থেকে অতিদূর তার প্রয়োজনীয় বস্তু সংগ্রহ করতে পারে। একই ভাবে সালফার ডাই-অক্সাইড, হেভি মেটাল, রেডিও অ্যাকটিভ জাতীয় দূষিত বস্তু শোষণের ফলে এদের মৃত্যু ঘটে। কাজেই বায়ু দূষণের একটি নির্দেশক হিসেবে লাইকেনকে ধরা হয়। অর্থাৎ বায়ু দূষণের অঞ্চলে লাইকেন কম পাওয়া যাবে।

লাইকেন বৃক্ষ, দেয়াল ইত্যাদির কিছুটা ক্ষতি সাধন করে থাকে। কতক লাইকেন বিষাক্ত। এসব লাইকেন ভক্ষণ করে অনেক গবাদি পশু এমনকি মানুষও অনেক সময় মারা যায়।

প্রশ্ন-২



চিত্র-M



চিত্র-N

[সি. বো. ২০১৭]

- ক. উগ্যামি কী? ১
- খ. হেটারোমরফিক জননক্রম বলতে কী বোঝ? ২
- গ. চিত্র 'M'-এর যৌন জনন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের জীব দুটির মধ্যে কোনটি উন্নত—বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র, সচল পুংজনন কোষের সাথে বৃহদাকার, অচল স্ত্রী জনন কোষের মিলনই উগ্যামি।

খ. যে জননক্রমে গ্যামিটোফাইটিক পর্যায় ও স্পোরোফাইটিক পর্যায় দুটি আকার-আকৃতিতে ভিন্ন থাকে তাকে হেটারোমরফিক জননক্রম বলে। *Pteris* এর জীবনচক্রে স্পোরোফাইট পর্যায় বেশ দীর্ঘ এবং গ্যামিটোফাইট পর্যায় বেশ সংক্ষিপ্ত এবং উভয় পর্যায় আকার-আকৃতিতে ভিন্ন প্রকৃতির ও স্বতন্ত্র। এ কারণে *Pteris* এর- জননক্রম হেটারোমরফিক প্রকৃতির।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত M-চিত্রটি হলো *Ulothrix* নামক শৈবাল। *Ulothrix* শৈবাল হেটারোথ্যালিক। এর যৌন জনন আইসোগ্যামাস প্রকৃতির। হোলফান্ট ছাড়া যে কোনো একটি কোষের প্রোটোপ্লাস্ট বিভাজনের মাধ্যমে ৮-৬৪টি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট সৃষ্টি করে। প্রতিটি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট একটি নাসপাতি আকৃতির বাইফ্ল্যাজিলেট গ্যামিটে বৃপান্তরিত হয়। একটি ডেসিকল দ্বারা পরিবেষ্টিত অবস্থায় এরা অবস্থান করে একে বলা হয় গ্যামিট্যাঞ্জিয়াম। এরা গ্যামিট্যাঞ্জিয়ামের প্রাচীরে সৃষ্টি ছিদ্রপথে বের হয়ে আসে এবং ডেসিকলের অবলুপ্তির পর মৃত্যুভাবে সাঁতরে বেড়ায়। দুটি ভিন্ন ফিলামেন্ট হতে দু'টি গ্যামিট এসে যৌন মিলন সম্পন্ন করে এবং একটি চার ফ্ল্যাজেলাযুক্ত ডিপ্লয়েড জাইগোট সৃষ্টি করে। জাইগোট কিছুকাল সচল থাকে এবং পরে বিশ্রামকাল কাটায়। বিশ্রামের পূর্বে এরা প্রচুর খাদ্য সঞ্চয় করে এবং চারদিকে একটি প্রাচীর সৃষ্টি করে। বিশ্রামকাল শেষে এতে মিয়োসিস বিভাজন ঘটে এবং ৪-১৬ টি হ্যাপ্লয়েড জুস্পোর সৃষ্টি হয়। জাইগোট প্রাচীর বিদীর্ণ হওয়ার মাধ্যমে জুস্পোরগুলো বের হয়ে আসে এবং অঙ্কুরায়ন ও বিভাজনের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়। এভাবেই উদ্ভীপকের M উদ্ভিদ অর্থাৎ *Ulothrix* শৈবালের যৌন জনন ঘটে।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র 'M' এবং চিত্র 'N' জীব দুটি যথাক্রমে শৈবাল ও টেরিডোফাইটা বা ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদের প্রতিনিধিত্ব করে। এদের মধ্যে টেরিডোফাইটা বা ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ শৈবাল থেকে অধিক উন্নত। নিচে এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো—

টেরিডোফাইটা বিভাগের উদ্ভিদের আকার আকৃতি শৈবালের থেকে বড়। টেরিডোফাইটা বিভাগের উদ্ভিদের দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়, যা উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য। কিন্তু শৈবালের দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না। টেরিডোফাইটা বিভাগের উদ্ভিদে ভাস্কুলার টিস্যু আছে, যা একটি উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদের অন্যতম বৈশিষ্ট্য। কিন্তু শৈবালে কোনো ভাস্কুলার টিস্যু নেই। টেরিডোফাইটা বিভাগের উদ্ভিদ স্পোরোফাইটিক অর্থাৎ ডিপ্লয়েড (2n) যা উন্নত শ্রেণির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য, কিন্তু শৈবালের দেহ গ্যামিটোফাইটিক অর্থাৎ হ্যাপ্লয়েড। টেরিডোফাইটা উদ্ভিদের যৌন জনন উগ্যামাস প্রকৃতির অর্থাৎ স্ত্রীগ্যামিট নিশ্চল এবং পুংগ্যামিট সচল ফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট। এদের জীবনচক্রে সুস্পষ্ট জনুক্রম বিদ্যমান। এগুলো উন্নত জীবের বৈশিষ্ট্য। অপরদিকে শৈবালের যৌন জনন আইসোগ্যামাস, অ্যানাইসোগ্যামাস ও উগ্যামাস প্রকৃতির এবং শৈবালের জনুক্রম অসম এবং সুস্পষ্ট নয় যা উন্নত জীবের বৈশিষ্ট্য নয়।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, শৈবাল এবং টেরিডোফাইটা বিভাগের জীবের মধ্যে টেরিডোফাইটা বিভাগের উদ্ভিদ অধিক উন্নত।

প্রশ্ন ৩ গ্রুপ 'A' = থ্যালোফাইটিক, সবুজ কিন্তু জননাজ্ঞ এককোষী।
গ্রুপ 'B' = থ্যালোফাইটিক ও অসবুজ।

//দি. বো. ২০১৭/

- ক. ক্রোজিয়ার কী? ১
- খ. *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের গ্রুপ-A এবং গ্রুপ-B ভুক্ত উদ্ভিদসমূহের পারস্পরিক সহযোগিতার ভিত্তিতে গঠিত স্বতন্ত্র উদ্ভিদের প্রকৃতি ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের গ্রুপ-A এবং গ্রুপ-B ভুক্ত উদ্ভিদসমূহের মধ্যে বৈসাদৃশ্য— এর সাথে সাদৃশ্যও বিদ্যমান— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফার্নের কুণ্ডলিত কচি পাতাই হলো ক্রোজিয়ার।

খ বর্তমানে জীবন্ত কোনো উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসমূহ প্রাগৈতিহাসিক যুগে বিদ্যমান উদ্ভিদ তথা বর্তমানে জীবাশ্মে পরিণত হয়েছে এমন উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হলে বর্তমানে জীবন্ত উদ্ভিদটিই হলো জীবন্ত জীবাশ্ম। *Cycas* উদ্ভিদটি যে *Cycadales* বর্গের অন্তর্গত তাদের অধিকাংশ উদ্ভিদই বিলুপ্ত হয়ে গেছে। এদেরকে এখন শুধুমাত্র জীবাশ্ম হিসেবে পাওয়া যায়। এ বর্গের *Cycas* উদ্ভিদটি এখনও বেঁচে আছে। এজন্যই *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত গ্রুপ 'A' হলো শৈবাল এবং গ্রুপ 'B' হলো ছত্রাক। শৈবাল ও ছত্রাকের পারস্পরিক সহযোগিতার ভিত্তিতে গঠিত স্বতন্ত্র উদ্ভিদ হলো লাইকেন। নিম্নে লাইকেনের প্রকৃতি ব্যাখ্যা করা হলো—

লাইকেন একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ ও বিষমপৃষ্ঠ থ্যালাসবিশিষ্ট উদ্ভিদ। এদের থ্যালাস অধিকাংশ ক্ষেত্রে ধূসর বর্ণের বা সবুজাভ ধূসর বর্ণের হয়। লাইকেন সাধারণত এমন সব পরিবেশে জন্মে, যেখানে অন্য কোন জীব বেঁচে থাকতে পারে না। যেমন, অনূর্বর, বন্থা, বালু বা পাথরের মতো আবাসে এরা স্বাচ্ছন্দে জন্মাতে পারে। এরা গাছের বাকল, সজীব পাতা, পাকা দেয়াল ইত্যাদি বস্তুর উপর জন্মে থাকে। প্রকৃতিতে তিন প্রকৃতির লাইকেন হয়েছে।

i. **ক্রাস্টোজ লাইকেন:** এ ধরনের লাইকেনের থ্যালাস মাধ্যমের সাথে নিবিড়ভাবে সংযুক্ত অবস্থায় জন্মে, যা পাতলা, চ্যাপ্টা ও শক্ত খোলস বা আবরণী সৃষ্টি করে। অধিকাংশ ক্রাস্টোজ লাইকেনের থ্যালাস চর্মবৎ হলেও কিছু কিছু লাইকেনের থ্যালাস থকথকে জিলেটিনের মত। যেমন- *Graphis*, *Lecanora* ইত্যাদি।

ii. **ফলিয়োজ লাইকেন:** ফলিয়োজ লাইকেনের থ্যালাস চ্যাপ্টা, পাতার ন্যায়, শাখাবিত, কিনারা খন্ডিত বা ঢেউ খেলানো। যেমন- *Parmelia*, *Xanthoria*, *Collema* ইত্যাদি।

iii. **ফুটিকোজ লাইকেন :** এ ধরনের লাইকেনের থ্যালাস বহুল শাখাবিত, নলাকার, ফিতার ন্যায় চ্যাপ্টা বা সূত্রাকার। ফুটিকোজ লাইকেন সাধারণত মাধ্যমের সাথে ঝাড়াভাবে বা খুলত অবস্থায় জন্মে। মিউসিলেজ নির্মিত ডিস্কের সাহায্যে থ্যালাস মাধ্যমের সাথে যুক্ত থাকে যেমন- *Cladonia*, *Usnea* ইত্যাদি।

উদ্ভীপকে উল্লিখিত গ্রুপ 'A' (শৈবাল) ও গ্রুপ 'B' (ছত্রাক) এর মধ্যে বৈসাদৃশ্য এর সাথে সাদৃশ্যও বিদ্যমান। নিম্নে শৈবাল ও ছত্রাকের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য বিশ্লেষণ করা হলো—

শৈবাল ও ছত্রাক উভয়েই থ্যালয়েড। উভয়েরই দেহে ভাস্কুলার টিস্যু অনুপস্থিত। ছত্রাক ও শৈবাল উভয়েই সুকেন্দ্রিক অর্থাৎ উভয়েরই কোষে সুগঠিত নিউক্লিয়াস ও বিভিন্ন অঙ্গাণু থাকে। শৈবাল ও ছত্রাক উভয়ের জননাজ্ঞ বন্থাকোষ দিয়ে আবৃত থাকে না। আবার শৈবাল সালোকসংশ্লেষণকারী স্বভোজী অর্থাৎ এদের দেহে ক্লোরোফিল থাকে। কিন্তু ছত্রাকের দেহে ক্লোরোফিল নেই। শৈবালের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন নির্মিত। কিন্তু ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। শৈবালের খাদ্য শ্বেতসার হিসেবে জমা থাকে, অপরদিকে ছত্রাকের খাদ্য গ্লাইকোজেন বা তৈলবিন্দু হিসেবে জমা থাকে। শৈবাল আলোর উপর নির্ভরশীল তাই আলো ছাড়া অন্ধকারে বাঁচতে পারে না। অপরদিকে ছত্রাক আলোর উপর নির্ভরশীল নয়। এরা আলো ও অন্ধকার উভয় পরিবেশে বাঁচতে পারে। অধিকাংশ শৈবাল পানিতে বাস করে, কিন্তু ছত্রাকের অধিকাংশ স্থলে বাস করে।

প্রশ্ন ৪: কৃষিবিদ মি. হক একজন আলুচাষীর ফার্মে গিয়ে দেখতে পেলেন আলুর পাতার কিনারায় কালচে ভেজা দাগসহ পচন সৃষ্টি হয়েছে। এই অবস্থা উত্তোরণের জন্য তিনি আলুচাষীকে পরামর্শ দিলেন।

//দি. বো. ২০১৬/

- ক. প্রাজমিড কী? ১
- খ. হাইব্রিডাইজেশন বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত কৃষিবিদের পরামর্শগুলো উল্লেখ করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত পাতার অস্বাভাবিক লক্ষণের জন্য দায়ী জীবাণুর বৈশিষ্ট্যসহ তা বিস্তারে পরিবেশীয় অবস্থা ব্যাখ্যা করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ব্যাকটেরিয়ার কোষে ক্রোমোসোম বহির্ভূত গোলাকার স্বতন্ত্র DNA-ই হলো প্রাজমিড।

খ জিনগত বৈশিষ্ট্যে ভিন্ন দুই বা ততোধিক উদ্ভিদের মধ্যে পরাগায়ন ঘটিয়ে উন্নত বৈশিষ্ট্যের নতুন জাত উদ্ভাবন পদ্ধতিকে বলা হয় হাইব্রিডাইজেশন। এটি উদ্ভিদ স্বপ্রজননের একটি পদ্ধতি। নিশ্চিত পরাগায়নের উদ্দেশ্যে এবং উন্নত জাত সৃষ্টির লক্ষ্যেই জীবের মধ্যে হাইব্রিডাইজেশন ঘটানো হয়।

গ উদ্ভীপকে আলুর বিলম্বিত ধূসা রোগের প্রতি ইঙ্গিত করা হয়েছে। উক্ত রোগ নিয়ন্ত্রণে কৃষিবিদের পরামর্শগুলো হলো—

রোগ লক্ষণ প্রকাশ পাওয়ার সাথে সাথেই ছত্রাকনাশক স্প্রে করতে হবে। প্রথমেই ১% বোর্দোমিশ্রণ ছিটিয়ে বা কপার-লাইম ডাস্ট প্রয়োগ করে রোগের বিস্তার রোধ করা যায়। পানি ও পানি প্রবাহ রোগের সেকেন্ডারি বিস্তার ঘটায়। তাই পানি সেচ সীমিত রাখতে হবে। আলু চাষের জন্য সুস্থ ও জীবাণু মুক্ত বীজ ব্যবহার করতে হবে। অবশ্যই রোগমুক্ত এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করতে হবে। জমি থেকে আলু ফসল উঠানোর পর সব পরিত্যক্ত আবর্জনা পুড়িয়ে ফেলতে হবে। একই জমিতে প্রতি বছর আলু চাষ না করে ১/২ বছর পর পর চাষ করলে রোগের বিস্তার কম হতে পারে। ছত্রাক প্রতিরোধকম 'জাত' লাগাতে হবে। আগাম জাত চাষ করলে রোগ আক্রমণের আগেই ফসল তুলে নেয়া যায়। পাতা থেকে আলুতে যাতে রোগ সংক্রমণ না হয়, সেজন্য আলু সংগ্রহের পূর্বে সাইনক্ল বা অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট গুঁড় ছিটিয়ে গাছের পাতা ঝরিয়ে ফেলতে হয়। যেসব স্থানে এ রোগ হয় সেখানে গাছ ৮-১০ আঙ্গুল বড় হলেই ডায়থেন এম-৪৫ বা বোর্দো মিস্ত্রচার নামক ছত্রাকনাশক ১৫দিন পরপর ছিটিতে হবে।

ক উদ্ভীপকে উল্লিখিত পাতার অস্বাভাবিক লক্ষণ হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বংস রোগ। এই রোগের জন্য দায়ী জীবাণু হলো *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাক। এই ছত্রাকের মাইসেলিয়াম স্বচ্ছ, শাখান্বিত, সিনোসাইটিক হাইফি দ্বারা গঠিত। পোষক দেহের আন্তঃকোষীয় অঞ্চলে মাইসেলিয়াম বিস্তার লাভ করে এবং বেলনাকার বা শাখান্বিত হস্টোরিয়া দ্বারা পোষক কোষ হতে খাদ্য শোষণ করে। মাইসেলিয়াম হতে পত্ররন্ধ্রপথে কনিডিওফোর গুচ্ছাকারে বাইরে বেরিয়ে আসে। কনিডিওফোরের প্রান্তে স্বচ্ছ ও ডিম্বাকৃতির কনিডিয়া উৎপন্ন হয়। কনিডিয়া দেখতে অনেকটা উপবৃত্তাকার বা ডিম্বাকার, পুরু প্রাচীর বিশিষ্ট কিন্তু মাথাটা পাতলা ও অর্ধস্বচ্ছ। প্রতিটি কনিডিয়ামে একাধিক নিউক্লিয়াস প্রচুর দানাদার প্রোটোপ্লাজম এবং সঞ্চিত খাদ্য থাকে। আবহাওয়া মেঘলা ও আর্দ্র থাকলে উক্ত ছত্রাকটি দ্রুত বিস্তার লাভ করে। তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত বেশি এবং বাতাসে জলীয় বাষ্প কম থাকলে ছত্রাকের কনিডিয়া সরাসরি অঙ্কুরিত হয়ে নতুন গাছকে আক্রমণ করে। তবে তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত কম এবং বাতাসে জলীয় বাষ্প অধিক থাকলে প্রতিটি কনিডিয়াম থেকে অনেকগুলো দ্বিফ্ল্যাজেলাযুক্ত জুস্পোর উৎপন্ন হয় এবং পানি বা বাতাসের সাহায্যে আশেপাশের জমিতে ছড়িয়ে পড়ে। এভাবেই রোগটি দ্রুত ছড়িয়ে পড়ে। আলুর বিলম্বিত ধ্বংস রোগের বিস্তারে পরিবেশীয় অবস্থা ব্যাপক ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ৫ ২০১০ সালে বাংলাদেশের উত্তরাঞ্চলে গোলআলুর কাণ্ড ও পাতা একটি বিশেষ ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয়। ফলে ফসলের ব্যাপক ক্ষতি হয়। অপর একটি ছত্রাক দ্বারা ঘনবসতিপূর্ণ এলাকার ছোট ছেলেমেয়েরা বেশি আক্রান্ত হয়।

- | | |
|---|---|
| ক. লাইকেন কী? | ১ |
| খ. ওয়াটার ব্লুম বলতে কী বোঝ? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম রোগটির পরজীবীর গঠন বর্ণনা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় রোগটি থেকে পরিত্রাণের উপায় বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শৈবাল ও ছত্রাক সহাবস্থানের মাধ্যমে সম্পূর্ণ পৃথক ধরনের যে উদ্ভিদের সৃষ্টি করে তাই হলো লাইকেন।

খ পুকুর বা জলাধারে পুষ্টির পরিমাণ বেড়ে গেলে কিছু নীলাভ সবুজ শৈবালের সংখ্যা অতিমাত্রায় বৃদ্ধি পায়, যাকে ওয়াটার ব্লুম বলে। এতে জলাধারের পানি দূষিত হওয়ায় খাবার ও ব্যবহারের অনুপযোগী হয়। ফলে জলাধারের মাছ মরে যায়। *Nostoc*, *Mycocystis* এ ধরনের শৈবাল।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম রোগটি হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বংস রোগ। রোগের কারণ Oomycetes শ্রেণির ছত্রাক *Phytophthora infestans*। এ ছত্রাকের মাইসেলিয়াম স্বচ্ছ, শাখান্বিত সিনোসাইটিক হাইফি দ্বারা গঠিত। পোষক দেহের আন্তঃকোষীয় অঞ্চলে মাইসেলিয়াম বিস্তার লাভ করে এবং বেলনাকার বা শাখান্বিত হস্টোরিয়া দ্বারা পোষক কোষ হতে খাদ্য শোষণ করে।

মাইসেলিয়াম হতে পত্ররন্ধ্র পথে কনিডিওফোর গুচ্ছাকারে বাইরে বেরিয়ে আসে। কনিডিওফোরের প্রান্তে স্বচ্ছ ও ডিম্বাকৃতির কনিডিয়া উৎপন্ন হয়। কনিডিয়ার অগ্রপ্রান্ত উদগত ও স্বচ্ছ প্যাপিলা বিশিষ্ট। কনিডিওফোরটি কনিডিয়ার নিচের অংশ থেকে বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং কনিডিয়াটি পার্শ্বের দিকে সরে পড়ে। কনিডিয়া সংলগ্ন অংশে কনিডিওফোরে স্ফীত নোড সৃষ্টি হয়। প্রতি কনিডিওফোরে এভাবে ৮-১০টি পর্যন্ত কনিডিয়া উৎপন্ন হতে দেখা যায়। বাতাস বা সেচের পানি দ্বারা কনিডিয়া ছড়িয়ে পড়ে এবং নতুন সংক্রমণ শুরু করে। আবহাওয়ার উপর কনিডিয়ার অঙ্কুরোদগম নির্ভর করে। শুষ্ক, পরিষ্কার, আবহাওয়ায় কনিডিয়া সরাসরি অঙ্কুরিত হয়। আর্দ্র মেঘলা আবহাওয়া ও নিম্নতাপমাত্রায় কনিডিয়া জুস্পোরাজিয়া হিসেবে কাজ করে এবং এর প্রোটোপ্লাস্ট খণ্ডিত হয়ে অনেকগুলো জুস্পোর উৎপন্ন করে। জুস্পোর বৃত্তাকার, দ্বিফ্ল্যাজেলাযুক্ত।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় রোগটি হলো দাঁদ বা ডার্মাটোমাইকোসিস। *Trichophyton rubrum* ছত্রাক দ্বারা এ রোগ হয়। নিচে রোগটি থেকে পরিত্রাণের উপায় বিশ্লেষণ করা হলো—

- চামড়া পরিষ্কার ও শুষ্ক রাখতে হবে।
- সুতির মোজা ও অন্তর্বাস ব্যবহার করতে হবে।
- অন্যকারো ব্যবহৃত পোষাক, তোয়ালে, চিবুনি ব্যবহার করা যাবে না।
- গোছলের পর ভালোভাবে শরীর মুছতে হবে।
- পোশাক ও অন্তর্বাস যথাসম্ভব ঢিলেঢালা পড়তে হবে।
- বিছানার তোষক, চাদর ও কাপড় কিছুদিন পরপর পরিষ্কার করতে হবে।
- মাথার ত্বকে দাঁদে আক্রান্ত ব্যক্তির ব্যবহৃত বালিশ, টুপি, চিবুনি, কাঁচি জীবাণুমুক্ত রাখতে হবে।
- আক্রান্ত স্থানে ছত্রাকনাশক পাউডার বা ক্রীম যাতে Miconazole, Clotrimazole-এর মত উপাদান আছে লাগানো যেতে পারে।
- এমন কাপড় পরা উচিত নয় যা আক্রান্ত স্থানে ঘসা লাগে ও অস্বস্তি বোধ হয়।
- আক্রান্ত হলে প্রত্যেকদিন রাতের কাপড় ও বিছানা পরিষ্কার করতে হবে।
- আক্রমণ বেশি হলে ডাক্তারের পরামর্শে ছত্রাকনাশক ক্রিম ব্যবহার ও পিল সেবন করা যেতে পারে।

প্রশ্ন ৬



চিত্র: A চিত্র: B

- | | |
|--|---|
| ক. ইন-সিট্য সংরক্ষণ কী? | ১ |
| খ. গ্লুকোজকে কেন মনোস্যাকারাইড বলা হয়? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের 'A' চিত্রটির গঠন বর্ণনা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকের A ও B চিত্রে উল্লিখিত উদ্ভিদ যে সম্প্রদায়ের অন্তর্ভুক্ত তাদের পার্থক্য বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো প্রজাতিকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করার জন্য তার নিজস্ব পরিবেশে সংরক্ষণ করাই হলো ইন-সিট্য সংরক্ষণ।

খ মনোস্যাকারাইডের বৈশিষ্ট্যগুলো গ্লুকোজে বিদ্যমান থাকায় গ্লুকোজকে মনোস্যাকারাইড বলা হয়। মনোস্যাকারাইডকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে আর কোনো সরল কার্বোহাইড্রেট একক পাওয়া যায় না। মনোস্যাকারাইডের সাধারণ রাসায়নিক সংকেত $C_nH_{2n}O_n$ যেখানে কার্বনের সংখ্যা ৩-১০টি। এতে ১টি মুক্ত অ্যালডিহাইড ($-CHO$) গ্রুপ থাকে। এরা মিষ্টি স্বাদযুক্ত, পানিতে দ্রবণীয় এবং রিডিউসিং প্রকৃতির হয়ে থাকে। তেমনি ৬-কার্বন বিশিষ্ট এবং মনোস্যাকারাইডের উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকায় গ্লুকোজকে মনোস্যাকারাইড বলা হয়।

গ *Ulothrix* একটি ফিলামেন্টাস (সূত্রময়) এবং অশাখ সবুজ শৈবাল। এটি অসীম বৃদ্ধি সম্পন্ন। এর দেহ এক সারি খর্ব ও বেলনাকার কোষ দ্বারা গঠিত। এর গোড়ার কোষটি লম্বাকৃতির, বর্ণহীন এবং নিচের দিকে ক্রমশ সরু, একে হোল্ডফাস্ট বলে। হোল্ডফাস্ট দ্বারা শৈবালটি কোনো বস্তুর সাথে আবদ্ধ থাকে। ফিলামেন্টের প্রতিটি কোষের একটি সুনির্দিষ্ট কোষপ্রাচীর আছে। হোল্ডফাস্ট ছাড়া প্রত্যেক কোষে একটি নিউক্লিয়াস আছে, একটি ফিতা আকৃতির (girdle shaped) বা আংটি আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট আছে এবং ক্লোরোপ্লাস্টে এক বা একাধিক পাইরিনয়েড আছে। পাইরিনয়েড হলো প্রোটিনজাতীয় পদার্থের চকচকে দানা, যার চারদিকে অনেক সময় স্টার্চ থাকে। ক্লোরোপ্লাস্টটি কোষকে আংশিকভাবে অথবা সম্পূর্ণভাবে বেঁধে রাখে হোল্ডফাস্ট ছাড়া অন্য যেকোনো কোষ আড়াআড়িভাবে বিভক্ত হতে পারে, ফলে ফিলামেন্ট দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত A ও B জীব দুইটি হলো যথাক্রমে *Ulothrix* ও *Agaricus*। *Ulothrix* ও *Agaricus* যথাক্রমে শৈবাল ও ছত্রাক সম্প্রদায়কে প্রতিনিধিত্ব করে। শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে বেশ কিছু পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়।

শৈবাল স্বভোজী এবং এর দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট রয়েছে। যার ফলে এরা সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে নিজের খাদ্য নিজেই তৈরি করতে পারে। অপরদিকে, ছত্রাক পরভোজী এবং এদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট নেই। যার ফলে এরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না। শৈবালের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটোজ দিয়ে গঠিত। অপরদিকে ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কাইটিন বা ছত্রাকীয় সেলুলোজ দিয়ে গঠিত। শৈবাল শ্বেতসারকে সমৃদ্ধ খাদ্য হিসেবে জমা রাখে, কিন্তু ছত্রাকের সমৃদ্ধ খাদ্য হলো গ্লাইকোজেন ও তেলবিন্দু। শৈবালের অধিকাংশই পানিতে বাস করে, কিন্তু ছত্রাক স্থলে বাস করে। শৈবালের যৌন জননাজগগুলো ক্রমাগত সরল অবস্থা হতে জটিল অবস্থায় পরিণত হয়েছে। অপরদিকে, ছত্রাকের যৌন জননাজগ জটিল অবস্থা হতে ক্রমাগত সরলতর অবস্থা প্রাপ্ত হয়েছে।

প্রশ্ন ৭ রবিন তাদের আলুক্ষেতে কিছু আলুর পাতার কিনারায় ছোট ছোট সবুজ-ধূসর বর্ণের পানিভেজা দাগ এবং কিছু পাতায় কালচে দাগসহ পচন দেখতে পেল। ক্ষেতের পাশে রাখা গোবর সারের স্তুপে ছাতার মত গঠনবিশিষ্ট এক প্রকার বর্ণহীন উদ্ভিদ লক্ষ্য করল।

(সি. বো. ২০১৭)

- | | |
|--|---|
| ক. লাইকেন কী? | ১ |
| খ. অমরা বিন্যাস বলতে কী বোঝ? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের উদ্ভিদের সৃষ্টি রোগের প্রতিকার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. গোবর সারের স্তুপে দৃশ্যমান বস্তুর অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শৈবাল ও ছত্রাক সহাবস্থানের মাধ্যমে সম্পূর্ণ পৃথক ধরনের যে উদ্ভিদের সৃষ্টি করে তাই লাইকেন।

খ গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে যে টিস্যু থেকে ডিম্বক সৃষ্টি হয় সে টিস্যুকে অমরা বলে। গর্ভাশয়ের ভেতরে অমরার বিন্যাস পদ্ধতিকে বলা হয় অমরাবিন্যাস। অমরা বিন্যাস বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন: অক্ষীয়, বহু প্রান্তীয়, মূলীয় ইত্যাদি।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত রোগটি হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ। এ রোগের প্রতিকারের জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি গ্রহণ করতে হবে।

- আলুর চাষের সময় রোগ মুক্ত আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার করা প্রয়োজন। রোগ প্রবণ এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করা ঠিক নয়।
- বীজ বপনের আগে ১% বোর্দোমিশ্রণ বা অন্য কোনো ছত্রাকনাশক দিয়ে বীজ শোধন করে ব্যবহার করা দরকার।
- গাছের দৈর্ঘ্য ৬ ইঞ্চির বড় হলে বা বয়স এক মাস হলে ১৫ দিন পর পর ছত্রাক রোধক ওষুধ স্প্রে করা প্রয়োজন যাতে রোগ সংক্রমণ হতে না পারে।
- জমিতে অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার প্রয়োগে রোগ বিস্তার দ্রুততর হয়। এজন্য অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার ব্যবহার পরিহার করতে হবে।
- বর্তমানে বেশ কিছু রোগ প্রতিরোধী জাত আবিষ্কৃত হয়েছে। সংক্রমণ থেকে বাঁচার জন্য এসব রোগ প্রতিরোধী জাত আবাদ করা প্রয়োজন।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত গোবর সারের স্তুপে দৃশ্যমান বস্তুটি হলো *Agaricus*। একে মাশরুম বলা হয়। নিচে এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো—

Agaricus অর্থনৈতিকভাবে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। দুটি প্রজাতি ছাড়া *Agaricus* এর সকল প্রজাটিকে খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করা যায়। *A. brunnescens* এবং *A. bitorquis* সারাবিশ্বে ব্যাপক পরিমাণে বাণিজ্যিকভাবে চাষ হয়। এছাড়া অন্য একটি ভক্ষণযোগ্য মেঠো ছত্রাক হলো *A. campestris*। সমগ্র বিশ্বে মাশরুমের ব্যাপক চাহিদা থাকায় এবং এর সহজ উৎপাদন পদ্ধতি থাকতে ব্যাপক কর্মসংস্থানের সুযোগ হয়েছে। মাশরুমের ওষুধি মূল্য বহুবিধ। যেমন—এটা খেলে শরীরে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ে। এটি ডায়াবেটিক রোগীর আদর্শ খাবার। নিয়মিত খেলে হৃদরোগ, উচ্চ রক্তচাপ নিরাময় হয়। দাঁত ও হাড় গঠনে কার্যকর। ক্যান্সার ও টিউমার প্রতিরোধ করে। চুলপাকা ও চুলপড়া প্রতিরোধ করে। *Agaricus* মাটি জটিল যৌগগুলোকে ভেঙে মাটিকে উর্বর করে তোলে। *Agaricus xanthodermus* এবং *A. silicicola* বেশ বিষাক্ত কিন্তু প্রাণঘাতী নয়। তবে অন্যান্য মাশরুম অধিক বিষাক্ত যা খেলে মানুষের মৃত্যুও হতে পারে। মাশরুম যেখানে জন্মায় সেখানে জৈব বস্তুর ঘাটতি দেখা দেয়। এছাড়া গাছের গুঁড়ি, খড় ও বাঁশের ওপর জন্মে এগুলোর প্রভূত ক্ষতি করে।

প্রশ্ন ৮ ১৮৪০ দশকের শেষের দিকে আয়ারল্যান্ডে চরম দুর্ভিক্ষ দেখা দেয়। প্রায় দশ লক্ষ লোক না খেয়ে মারা যায়। অভাবের তাড়নায় প্রায় বিশ লক্ষ লোক দেশ ত্যাগ করে। কারণ অনুসন্ধান করতে গিয়ে বিজ্ঞানীরা দেখেন যে, আয়ারল্যান্ডের প্রধান ফসল গোলআলুতে এক ধরনের মড়ক লাগায় এ দুর্ভিক্ষ দেখা দিয়েছিল।

(সি. বো. ২০১৫)

- | | |
|---|---|
| ক. নিউক্লিক অ্যাসিড কী? | ১ |
| খ. সিনোসাইট মাইসেলিয়াম বলতে কী বোঝ? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে নির্দেশিত রোগটির লক্ষণ লেখো। | ৩ |
| ঘ. উক্ত রোগ থেকে পরিত্রাণের উপায় বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অসংখ্য নিউক্লিওটাইড পলিমার সৃষ্টির মাধ্যমে যে অ্যাসিড তৈরি করে তাই হলো নিউক্লিক অ্যাসিড।

খ ছত্রাকের ক্ষেত্রে অনেকগুলো হাইফি একত্রে অবস্থান করে ছত্রাক এর দেহ গঠন করলে তাকে মাইসেলিয়াম বলে। ছত্রাকের উক্ত মাইসেলিয়াম এক বা একাধিক নিউক্লিয়াস যুক্ত হতে পারে। বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত মাইসেলিয়ামকে সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম বলে।

গ উদ্ভীপকে আলোচিত রোগটি হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ যা Late blight of Potato নামে পরিচিত। *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়। নিচে উক্ত রোগের লক্ষণসমূহ দেওয়া হলো।

প্রাথমিক পর্যায়ে রোগের লক্ষণ আলু গাছের উপরের অংশে দেখা গেলেও পরবর্তী সময়ে ভূনিম্নস্থ অংশ যেমন টিউবারও আক্রান্ত হয়। প্রথমে গাছের পাতায় ভেজা হলকা বাদামি বর্ণের ক্ষত দেখা দেয়। এ ক্ষত অংশ ক্রমে ধূসর ও পরে কালচে বর্ণ ধারণ করে। পাতার আগা ও কিনারায় রোগ শুরু হয় ও দ্রুত এটি সমগ্র পাতা ও কাণ্ডে ছড়িয়ে পড়ে। এজন্য কয়েক দিনের মধ্যে গাছের সমস্ত পাতা ঝলসে যাওয়ার মতো শুকিয়ে যায়। এ সময় তীব্র পচা সবজির গন্ধ ছড়াতে থাকে। গাছের পাতা পরীক্ষা করলে রোগাক্রান্ত পাতার নিম্নতলে সাদা সূত্রাকার মাইসেলিয়াম দেখা যায়। শূষ্ক পরিষ্কার আবহাওয়ায় রোগের প্রকোপ কম দেখা যায় ও পাতায় বাদামি দাগ ছোট ও সীমিত থাকে। তীব্র সংক্রমণে আলুর টিউবার আক্রান্ত হয়, শুকনো মাটিতে রোগাক্রান্ত টিউবার অস্বাভাবিক বাদামি বর্ণ ধারণ করে এবং শূষ্ক পচন দেখা যায়। এ ধরনের আলুর খোসা কুচকে যায় ও গাঢ় বর্ণ দেখায়। খোসার নিচে বাদামি মরিচার লক্ষণ দেখা যায়। ভেজা মাটিতে আলুর টিউবারের টিস্যু নরম হয় এবং দ্রুত আর্দ্রপচন দেখা দেয়।

ঘ. উদ্ভীপকে আলোচিত রোগটি হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ। উক্ত রোগ হতে পরিভ্রাণের কতকগুলো উপায় নিম্নে বিশ্লেষণ হলো—

আলুর চাষের সময় রোগ মুক্ত আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার করা প্রয়োজন। রোগ প্রবণ এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করা ঠিক নয়। বীজ বপনের আগে ১% বোর্দোমিশ্রণ বা অন্য কোনো ছত্রাকনাশক দিয়ে বীজ শোধন করে ব্যবহার করা দরকার। গাছের দৈর্ঘ্য ৬ ইঞ্চির বড় হলে বা বয়স এক মাস হলে ১৫ দিন পর পর ছত্রাক রোধক ওষুধ স্প্রে করা প্রয়োজন যাতে রোগ সংক্রমণ হতে না পারে। জমিতে অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার প্রয়োগে রোগ বিস্তার দ্রুততর হয়। এজন্য অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার ব্যবহার পরিহার করতে হবে। বর্তমানে বেশ কিছু রোগ প্রতিরোধী জাত আবিষ্কৃত হয়েছে। সংক্রমণ থেকে বাঁচার জন্য এসব রোগ প্রতিরোধী জাত আবাদ করা প্রয়োজন।

উপর্যুক্ত উপায় অবলম্বনের মাধ্যমে আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ হতে পরিভ্রাণ পাওয়া সম্ভব।

প্রশ্ন ৯ সমাজদেহী উদ্ভিদের কিছুসংখ্যক সবুজ, আবার কিছুসংখ্যক অসবুজ হয়ে থাকে। সবুজগুলোর মধ্যে বহুকোষী একটিতে গার্ডল ক্লোরোপ্লাস্ট বিদ্যমান। অসবুজগুলোর মধ্যে একটি বেকারি শিল্পে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখে।

চ. বো. ২০১৭/

- ক. হলোকার্পিক ছত্রাক কী? ১
- খ. আইসোগ্যামী বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত সবুজ উদ্ভিদটির অযৌন জনন চিত্রের সাহায্যে দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদ গোষ্ঠী দুটির অঙ্গজ জননের তুলনামূলক বর্ণনা দাও। ৪

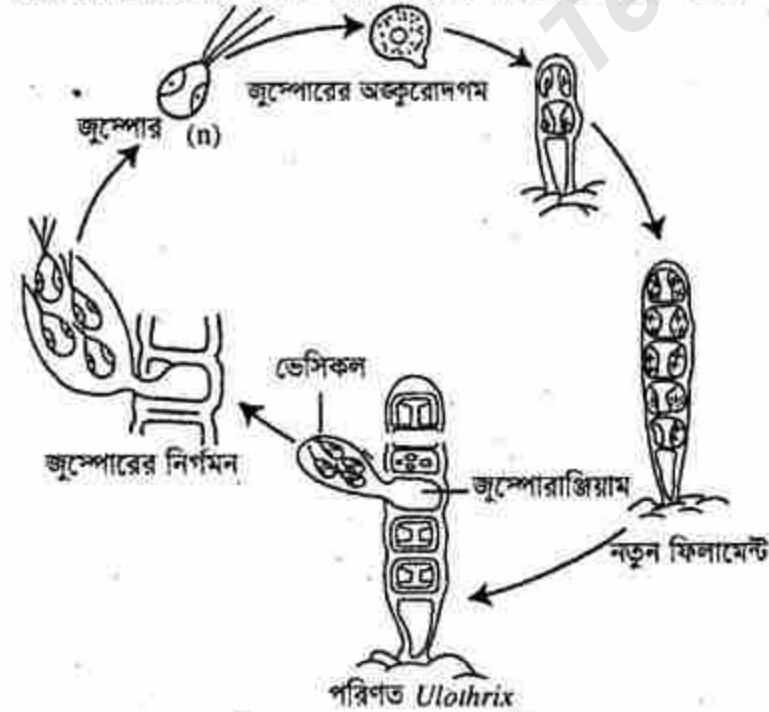
৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে ছত্রাকের সম্পূর্ণ দেহ জননাজো পরিণত হয় তাই হলো হলোকার্পিক ছত্রাক।

খ. বাহ্যিক আকার-আকৃতি ও প্রকৃতিগত সাদৃশ্যপূর্ণ দুটি গ্যামিটের মিলনকে আইসোগ্যামী বলে। এই ধরনের গ্যামিট একই থ্যালাসে অথবা ভিন্ন ভিন্ন থ্যালাসে উৎপন্ন হতে পারে। কখনও কখনও ফিলামেন্টরিশিট শৈবালের একই ফিলামেন্টের ভিন্ন ভিন্ন কোষে এগুলো উৎপন্ন হয়। যেমন— *Ulothrix*।

গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত সবুজ উদ্ভিদটি হলো *Ulothrix* নামক শৈবাল।

নিচে *Ulothrix*-এর অযৌন জনন চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো—



চিত্র: *Ulothrix*-এর অযৌন জনন

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদগোষ্ঠী দুটি হলো শৈবাল ও ছত্রাক। রৈণুস্থলী অথবা যৌনাজ গঠন ব্যতীত যে জনন প্রক্রিয়াসম্পন্ন হয় তাকে অঙ্গজ জনন বলে। শৈবাল এবং ছত্রাক উভয় উদ্ভিদ গোষ্ঠীতেই অঙ্গজ জনন পরিলক্ষিত হয়।

দেহের অংশবিশেষ থেকে সরাসরি নতুন বংশধর উৎপাদনের মাধ্যমে শৈবাল তার অঙ্গজ জনন সম্পন্ন করে থাকে। এক্ষেত্রে এককোষী শৈবাল দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য শৈবাল উৎপন্ন করে। যেমন— *Chlorella*। অন্যদিকে ইস্ট জাতীয় এককোষী ছত্রাক অনুকূল পরিবেশে দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় বংশবিস্তার ঘটায়। আবার, যান্ত্রিক আঘাত বা ভৌত কারণে বহুকোষী শৈবালের কলোনি বা ফিলামেন্ট খণ্ডিত হলে প্রতিটি খণ্ড হতে একটি নতুন শৈবাল উৎপন্ন হয়। যেমন— *Ulothrix*। ছত্রাকের ক্ষেত্রেও যান্ত্রিক আঘাত বা পরিবেশের কারণে মাইসেলিয়াম খণ্ডিত হলে প্রতি খণ্ড থেকে নতুন মাইসেলিয়াম গঠিত হয়। যেমন— *Penicillium*। কতিপয় এককোষী প্রজাতিতে কোষ থেকে উপবৃদ্ধি আকারে বাড় উৎপন্ন হয় যা মাতৃদেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে নতুন শৈবাল উৎপন্ন করে। যেমন— *Protosiphon*। অনেক এককোষী ছত্রাকে অনুকূল পরিবেশে মাতৃকোষের প্রাচীর যেকোনো স্থানে স্ফীত হয়ে উপবৃদ্ধি আকারে বাড় বা কুঁড়ি উৎপন্ন করে যা পরবর্তীতে প্রাচীর সৃষ্টির মাধ্যমে মাতৃকোষ থেকে পৃথক হয়ে নতুন ছত্রাক উৎপন্ন করে। যেমন— *Sacchromyces*। আবার, সূত্রাকার নীলাভ সবুজ শৈবালের ট্রাইকোম খণ্ডিত হলে প্রতিটি খণ্ড পরবর্তীতে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন সূত্র গঠন করে। যেমন— *Nostoc*, *Chara* জাতীয় শৈবালে রাইজয়েডের উপরে ও নিচের পর্বে খাদ্য সঞ্চারের ফলে টিউবার উৎপন্ন হয়। মাতৃদেহ থেকে টিউবার বিচ্ছিন্ন হয়ে নতুন শৈবাল তৈরি হয়। কিন্তু ছত্রাক শৈবালের মতো এরূপ টিউবার কিংবা হরমোগোনিয়া সৃষ্টির মাধ্যমে অঙ্গজ জনন সম্পন্ন করে না।

প্রশ্ন ১০ গণি মিয়া তার আলু ক্ষেতে গাছের পাতায় মখমলের ন্যায় আন্তরণ ও দুর্গন্ধ লক্ষ্য করেন এবং ধান ক্ষেতের পাতায় ভেজা, লম্বা দাগ ও আঁঠালো রস জমতে দেখেন।

চ. বো. ২০১৭/

- ক. পুষ্প প্রতীক কী? ১
- খ. কোরালয়েড মূল বলতে কী বোঝ? ২
- গ. প্রথম রোগটির কারণসহ প্রতিকারের উপায়গুলো লেখো। ৩
- ঘ. দ্বিতীয় রোগটি মহামারী আকারে দেখা দিলে জনজীবনে কি কি বিপর্যয় আসতে পারে—বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে প্রতীকের সাহায্যে একটি পুষ্পের মাতৃঅঙ্গের সাপেক্ষে এর বিভিন্ন স্তবকের পুষ্পপত্রগুলোর অবস্থান, সংখ্যা, সমসংযোগ, অসমসংযোগ, পুষ্পপত্রবিন্যাস, অমরাবিন্যাস প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য দেখানো হয় তাই হলো পুষ্প প্রতীক।

খ. সামুদ্রিক কোরালের ন্যায় গঠনবিশিষ্ট *Cycas*-এর মূলকে বলা হয় কোরালয়েড মূল। *Cycas*-এর প্রধান মূল নষ্ট হয়ে স্কাগ্র শাখাবিশিষ্ট অস্থানিক মূল তৈরি হয়। পরে যা ব্যাকটেরিয়া এবং *Nostoc* ও *Anabaena* জাতীয় সায়ানোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। ফলে এ মূলগুলো সরু না হয়ে সামুদ্রিক কোরালের মতো আকৃতি ধারণ করে। *Cycas*-এর এ ধরনের মূলকে তখন বলা হয় কোরালয়েড মূল।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম রোগটি হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ। কারণ: আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগের কারণ হলো আলু গাছে *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাকের আক্রমণ।

প্রতিকার :

- i. আলু চাষের সময় রোগমুক্ত আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার করা প্রয়োজন। রোগ প্রবণ এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করা ঠিক নয়।
- ii. বীজ বপনের আগে ১% বোর্দোমিশ্রণ বা অন্য কোনো ছত্রাকনাশক দিয়ে বীজ শোধন করে ব্যবহার করা দরকার।
- iii. গাছের দৈর্ঘ্য ৬ ইঞ্চির বড় হলে বা বয়স এক মাস হলে ১৫ দিন পর পর ছত্রাকনাশক (ডাইথেন এম-৪৫) স্প্রে করা প্রয়োজন যাতে রোগ সংক্রমণ হতে না পারে।

- iv. জমিতে অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার প্রয়োগে রোগ বিস্তার দ্রুততর হয়। এ জন্য অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সারের ব্যবহার পরিহার করতে হবে।
- v. বর্তমানে কিছু রোগ প্রতিরোধী জাত আবিষ্কৃত হয়েছে। সংক্রমণ থেকে বাঁচার জন্য এসব রোগ প্রতিরোধী আবাদ করা আবশ্যিক।

ঘ উদ্ভিদকে উল্লিখিত দ্বিতীয় রোগটি হলো ধানের ব্রাইট রোগ। বর্তমানে দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ায় এই রোগকে সবচেয়ে ক্ষতিকর রোগ বলে মনে করা হয়। রোগের প্রকোপ অনুযায়ী এই রোগে ধানের ফলন শতকরা ৬০ ভাগ কম হয়। পৃথিবীর ৬০% মানুষের প্রধান খাদ্য হলো ভাত। তাই ধানের এই রোগটি মহামারী আকারে দেখা দিলে খাদ্য স্বল্পতার সৃষ্টি হবে। অধিকাংশ মানুষ না খেয়ে বা একবেলা খেয়ে দিন কাটাতে। এতে তারা অপুষ্টির শিকার হবে বলে তাদের ওজনও হ্রাস পাবে। আবার ধানের পরিমাণ হ্রাস পেলে স্বাভাবিকভাবে অন্যান্য ফসলের উপর চাপ পড়বে, বাজারে ফসলের দাম বৃদ্ধি পাবে। ফলে মুদ্রাস্ফীতির পরিমাণ বাড়বে, জীবনযাত্রার মান বৃদ্ধি পাবে। অধিকাংশ মানুষ তাদের জীবিকা নির্বাহের জন্য শহরমুখী হবে। এতে জনসংখ্যা বৃদ্ধির কারণে পরিবেশে যেমন দূষণ ঘটবে তেমনি কর্মসংস্থানের সুযোগ না পেয়ে অনেকে অপরাধ সংগঠনে সক্রিয় হয়ে উঠবে। তাই বলা যায়, ধানের ব্রাইট রোগ মহামারী আকারে দেখা দিলে জনজীবনের বিভিন্নক্ষেত্রে বিপর্যয় আসতে পারে।

প্রশ্ন ১১ ডাক্তার একজন উচ্চরক্তচাপ ও ডায়াবেটিস রোগীকে এক ধরনের ক্লোরোফিলবিহীন, মৃতজীবী, ছাতার ন্যায় গঠনবিশিষ্ট উদ্ভিদ খেতে বললেন।

- ক. এনজাইম কী? ১
- খ. রাইবোজ ও ডিঅক্সিরাইবোজ সুগার এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
- গ. উদ্ভিদকে উল্লিখিত উদ্ভিদটির গঠন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উল্লিখিত উদ্ভিদটি মানব কল্যাণে সহায়ক— মতামত দাও। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে জৈব রাসায়নিক পদার্থ জীবদেহে অল্প মাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিক্রিয়ার হরকে ত্বরান্বিত করে কিন্তু বিক্রিয়া শেষে নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে তাই হলো এনজাইম।

খ রাইবোজ ও ডিঅক্সিরাইবোজ সুগারের মধ্যে অনেক পার্থক্য রয়েছে। RNA এর মূল উপাদান রাইবোজ সুগার, DNA এর মূল উপাদান ডিঅক্সিরাইবোজ সুগার। গাঢ় HCl অ্যাসিডের সাথে রাইবোজ বিক্রিয়া করে ফারফিউরাল অ্যাসিড এবং ডিঅক্সিরাইবোজ বিক্রিয়া করে লেভুলিনিক অ্যাসিড তৈরি করে। আনবিক গঠনে রাইবোজে ৫টি অক্সিজেন ও ডিঅক্সিরাইবোজে ৪টি অক্সিজেন পরমাণু রয়েছে। রাইবোজের ২নং কার্বন পরমাণুর সঙ্গে OH গ্রুপ থাকে, কিন্তু ডিঅক্সিরাইবোজে ২নং কার্বনে H থাকে।

গ ডাক্তার রোগীকে যে, ক্লোরোফিলবিহীন, মৃতজীবী, ছাতার ন্যায় উদ্ভিদটি খেতে বললেন সেটি হলো মাশরুম। মাশরুম একটি ছত্রাক যার বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Agaricus*।

এটির গঠনে বিভিন্ন ধরনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়। একটি পূর্ণাঙ্গ *Agaricus*-এর দেহ দুটি অংশে বিভক্ত। একটি দৈহিক অংশ তথা মাইসেলিয়াম এবং অপরটি জনন অংশ তথা ফুটবডি।

মাইসেলিয়াম অত্যন্ত শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট, সূত্রাকার, দানাদার সাইটো-প্লাজম, প্রতিকোষে একাধিক নিউক্লিয়াসযুক্ত এবং প্রচুর গহ্বর এর সমন্বয়ে গঠিত। মাইসেলিয়াম-এ সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে তৈলবিন্দু থাকে। মাইসেলিয়ামে দড়ির মতো হাইফাল অংশ থাকে, এ অংশকে রাইজোমর্ফ বলা হয়। একটি মাশরুম একদিনে এক কিলোমিটার দীর্ঘ হাইফি তৈরি করে।

পূর্ণাঙ্গ ফুটবডি দেখতে ছাতার মতো এবং এটি মাটির উপরে বাড়তে থাকে। পরিণত অবস্থায় ফুটবডির দুটি অংশ থাকে। গোড়ার দিকে কাণ্ড বা বৃন্তের ন্যায় অংশকে স্টাইপ এবং উপরের দিকে ছাতার ন্যায় অংশকে পাইলিয়াস বলা হয়। স্টাইপের উর্ধ্বাংশে আংটির ন্যায় একটি পর্দা থাকে যাকে অ্যানুলাস বলে। এছাড়াও পাইলিয়াসের অভ্যন্তরীণ তলে পর্দার মতো অসংখ্য গিল অরীয়ভাবে ঝুলন্ত অবস্থায় থাকে। গিল বা ল্যামিলিতে অসংখ্য ব্যাসিডিয়া সৃষ্টি হয়। প্রতিটি ব্যাসিডিয়ামের শীর্ষে আজুলের ন্যায় চারটি অংশের মাথায় একটি করে ব্যাসিডিওস্পোর উৎপন্ন হয়। স্পোরগুলো অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসেলিয়াম তৈরি করে।

ঘ উল্লিখিত উদ্ভিদ *Agaricus* বা মাশরুম মানব কল্যাণে বিভিন্নভাবে ব্যবহৃত হয়।

‘মাশরুম’ বিভিন্ন ভিটামিন সমৃদ্ধ হওয়ায় পৃথিবীর বহুদেশে একটি সুপ্রিয় খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এজন্য পৃথিবীর বহুদেশে এর চাষ হয়। বর্তমানে বাংলাদেশেও এর ব্যাপক চাষ শুরু হয়েছে। এটি টাটকা ও সংরক্ষিত উভয় অবস্থায় বাজারে বিক্রি হয়। বাংলাদেশের বড় বড় হোটেলগুলোতে খাদ্য হিসেবে, বিশেষ করে স্যুপ তৈরিতে মাশরুম ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে আমাদের গ্রামীণ সমাজেও মাশরুম ব্যবহার জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে। খাদ্য হিসেবে বাংলাদেশে কয়েকটি মাশরুম প্রজাতির চাষ হচ্ছে। আমেরিকা ও ইউরোপে মাশরুমের প্রজাতির ব্যাপক চাষ হয়। ‘মাশরুম’ এর চাষ বেশ লাভজনক কুটির শিল্পে পরিণত হয়েছে।

মাশরুমে আঁশ বেশি থাকায় এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবেটিস রোগীর জন্য একটি আদর্শ খাবার। এতে শর্করা, প্রোটিন, চর্বি, ভিটামিন, খনিজ লবণ এমন সমন্বয়ে আছে যা শরীরের ইমিউন সিস্টেমকে উন্নত করে। যার ফলে গর্ভবতী মা ও শিশুরা এটি নিয়মিত খেলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে যায়। এতে প্রচুর উৎসেচক আছে যা হজমে সহায়ক, খাবারে রুচি বাড়ায় এবং পেটের পীড়া নিরাময় করে। এতে লোভাস্টাটিন, এনটাডেনিন ও ইরিটাডেনিন থাকে যা শরীরের কোলেস্টেরল কমানোর জন্য অন্যতম উপাদান। মাশরুম নিয়মিত খেলে উচ্চ রক্তচাপ ও হৃদরোগ নিয়ন্ত্রিত থাকে।

বিশ্বের অনেক দেশে মাশরুম অত্যন্ত দামি খাবার। ব্যাপকভাবে মাশরুম চাষ ও রপ্তানির মাধ্যমে আমরা অনেক বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করতে পারি।

প্রশ্ন ১২



চিত্র : A চিত্র : B

- ক. সিন্যাপসিস কী? ১
- খ. সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভিদকে উল্লিখিত 'A' এবং 'B' জীব দুটির মধ্যে পার্থক্য লেখো। ৩
- ঘ. অর্থনৈতিকভাবে চিত্র 'B' জীবটির বহুমুখী ব্যবহার বিশ্লেষণ করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দুটি হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের মধ্যে জোড় সৃষ্টি হওয়াই হলো সিন্যাপসিস।

খ ছত্রাকের বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত, প্রস্থপ্রাচীরবিহীন মাইসেলিয়ামকে সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম বলা হয়। অনেকগুলো হাইফি একত্রে অবস্থান করে মাইসেলিয়াম গঠন করে। হাইফিগুলোতে প্রস্থপ্রাচীর থাকলে মাইসেলিয়াম বহুকোষী রূপধারণ করে। অপরদিকে, হাইফিগুলোতে প্রস্থপ্রাচীর না থাকলে মাইসেলিয়ামে বহুসংখ্যক নিউক্লিয়াস সাইটোপ্লাজমে বিক্ষিপ্তভাবে অবস্থান করে সিনোসাইটিক মাইসেলিয়ামে পরিণত হয়। *Mucor*, *Saprolegnia* ইত্যাদি ছত্রাক সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম দেখা যায়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত A ও B জীব দুইটি হলো যথাক্রমে *Ulothrix* ও *Agaricus*। *Ulothrix* ও *Agaricus* যথাক্রমে শৈবাল ও ছত্রাককে প্রতিনিধিত্ব করে। শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে বেশ কিছু পার্থক্য লক্ষ করা যায়।

শৈবাল স্বভোজী এবং এর দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট রয়েছে। যার ফলে এরা সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে নিজের খাদ্য নিজেই তৈরি করতে পারে। অপরদিকে, ছত্রাক পরভোজী এবং এদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট নেই। যার ফলে এরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না। শৈবালের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটোজ দিয়ে গঠিত। অপরদিকে ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কাইটিন বা ছত্রাকীয় সেলুলোজ দিয়ে গঠিত। শৈবাল শ্বেতসারকে সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে জমা রাখে, কিন্তু ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্য হলো গ্লাইকোজেন ও তেলবিন্দু। শৈবালের অধিকাংশই পানিতে বাস করে, কিন্তু ছত্রাক স্থলে বাস করে। শৈবালের যৌন জননাজগুলাে ক্রমাগত সরল অবস্থা হতে জটিল অবস্থায় পরিণত হয়েছে। অপরদিকে, ছত্রাকের যৌন জননাজগ জটিল অবস্থা হতে ক্রমাগত সরলতর অবস্থা প্রাপ্ত হয়েছে।

ঘ উদ্ভীপকের B চিত্রটি হলো *Agaricus* বা মাশরুমের। *Agaricus*-এর বহুমুখী (উপকারী ও অপকারী) অর্থনৈতিক ব্যবহার নিচে বিশ্লেষণ করা হলো—

Agaricus সহ বিভিন্ন প্রজাতি বিভিন্ন দেশে মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পুষ্টিগত দিক থেকে মাশরুম অত্যন্ত উচ্চ মানের এবং সুস্বাদু। এতে বিভিন্ন ধরনের ভিটামিন, যেমন: ভিটামিন-B₁, ভিটামিন-B₂, ভিটামিন-C, ভিটামিন-K ইত্যাদি থাকে।

মাশরুমে লোভাস্ট্যানিন, এনটাডেনিন, ইরিটাডেনিন থাকে, যা শরীরে কোলেস্টেরল কমায়। নিয়মিত মাশরুম খেলে উচ্চ রক্তচাপ ও হৃদরোগ নিয়ন্ত্রিত থাকে। মাশরুমে আঁশ বেশি থাকায় এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবেটিস রোগীর জন্য একটি আদর্শ খাবার। মাশরুমে শর্করা, প্রোটিন, চর্বি, ভিটামিন, খনিজ লবণের এমন সমন্বয় আছে, যা শরীরের ইমিউন সিস্টেমকে উন্নত করে। যার ফলে গর্ভবতী মা ও শিশুরা এটি নিয়মিত খেলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে যায়। মাশরুমে প্রচুর এনজাইম আছে, যা হজমে সহায়ক, খাবারে রুচি বাড়ে এবং পেটের পীড়া নিরাময় করে। খাদ্যের জন্য মাশরুমের চাষের উপর ভিত্তি করে বর্তমানে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে বেশ কয়েকটি শিল্পসংস্থা গড়ে উঠেছে। যার ফলে অনেক কর্মসংস্থানের সৃষ্টি হয়েছে। মাশরুম মৃতজীবী হওয়ায় বিভিন্ন ধরনের জটিল দ্রব্যকে ভেঙে মৃত্তিকার পুষ্টি বৃদ্ধি করে। বিশ্বের অনেক দেশে মাশরুম অত্যন্ত দামি খাবার। তাই ব্যাপকভাবে মাশরুম চাষ ও রপ্তানির মাধ্যমে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা যায়। কতিপয় মাশরুম বিষাক্ত হওয়ায় সেগুলো খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করলে মানুষ ও প্রাণির মৃত্যু হতে পারে। যেমন— *A. xanthodermus*। মাশরুম যেখানে জন্মায়, সেখানে জৈববস্তুর অভাব দেখা যায়। মাশরুম কাঠের গুঁড়ি, খড়, বাঁশ প্রভৃতির ক্ষতি সাধন করে থাকে।

প্রশ্ন-১৩ 'X' এবং 'Y' হলো দুই প্রকার থ্যালাফাইটিক উদ্ভিদ। 'Y' এর সালোকসংশ্লেষণকারী রঞ্জক নেই। এই উদ্ভিদগুলো এককভাবে বসবাস করে অথবা সহাবস্থানের মাধ্যমে 'Z' গঠন করে।

[রংপুর ক্যাডেট কলেজ]

- | | |
|---|---|
| ক. এনজাইম কী? | ১ |
| খ. ফটোসিন্থেসিস ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. 'Y' উদ্ভিদ দ্বারা আলুর রোগ সৃষ্টি বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. 'Z' এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোটিন জীবদেহে অল্পমাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিক্রিয়ার হারকে ত্বরান্বিত করে কিন্তু বিক্রিয়ার পর নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে, সে প্রোটিনই এনজাইম।

খ আলোর সাহায্যে O₂ গ্রহণ ও CO₂ ত্যাগ করার প্রক্রিয়া হলো ফটোসিন্থেসিস। সবুজ উদ্ভিদে কেলভিন চক্র চলাকালে পরিবেশে তীব্র আলো ও উচ্চ তাপমাত্রা সৃষ্টি হলে ফটোসিন্থেসিস না হয়ে ফটোসিন্থেসিস ঘটে। ক্লোরোপ্লাস্টে CO₂ এর পরিমাণ কম এবং O₂ এর পরিমাণ বেশি হলেই ফটোসিন্থেসিস হয়।

গ উদ্ভীপকের Y দ্বারা ছত্রাককে বোঝানো হয়েছে। এক ধরনের ছত্রাকের আক্রমণে আলুর বিলম্বিত ধ্বংস রোগ হয়। এই রোগের জন্য দায়ী জীবাণু হলো *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাক। এই ছত্রাকের মাইসেলিয়াম স্বচ্ছ, শাখান্বিত, সিনোসাইটিক হাইফি দ্বারা গঠিত। পোষক দেহের আন্তঃকোষীয় অঞ্চলে মাইসেলিয়াম বিস্তার লাভ করে এবং বেলনাকার বা শাখান্বিত হস্টোরিয়া দ্বারা পোষক কোষ হতে খাদ্য শোষণ করে। মাইসেলিয়াম হতে পত্ররন্ধ্রপথে কনিডিওফোর গুচ্ছাকারে বাইরে বেরিয়ে আসে। কনিডিওফোরের প্রান্তে স্বচ্ছ ও ডিম্বাকৃতির কনিডিয়া উৎপন্ন হয়।

আবহাওয়া মেঘলা ও আর্দ্র থাকলে উক্ত ছত্রাকটি দ্রুত বিস্তার লাভ করে। তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত বেশি এবং বাতাসে জলীয়বাষ্প কম থাকলে ছত্রাকের কনিডিয়া সরাসরি অঙ্কুরিত হয়ে নতুন গাছকে আক্রমণ করে। তবে তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত কম এবং বাতাসে জলীয়বাষ্প অধিক থাকলে প্রতিটি কনিডিয়াম থেকে অনেকগুলো দ্বিফাজেলায়ুত জুস্পোর উৎপন্ন হয় এবং পানি বা বাতাসের সাহায্যে আশেপাশের জমিতে ছড়িয়ে পড়ে। এভাবেই Y অর্থাৎ ছত্রাক দ্বারা আলুর রোগ সৃষ্টি হয়।

ঘ উদ্ভীপকের Z হলো লাইকেন। লাইকেন আমাদের অনেক উপকার সাধন করে। লাইকেন কর্তৃক নিঃসৃত CO₂-এর সাথে বৃষ্টির পানি অথবা জলীয়বাষ্প মিশে কার্বনিক এসিড উৎপন্ন হয় যা পর্বতের ক্ষয় সাধন করে ফলে পাথর বিচূর্ণিত হয়। লাইকেনের মৃত দেহাবশেষ জমে হিউমাস গঠিত হয় যা উন্নত উদ্ভিদ জন্মানোর উপযোগী মাটির সৃষ্টি করে। উদ্ভিদের মরুজ ক্রমাগত লাইকেনের ভূমিকা অনস্বীকার্য। "রেইনড্রিয়ার মস" নামে পরিচিত লাইকেন বলগা হরিণ এবং কোনো কোনো গবাদি পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া লাইকেনের কিছু সদস্য, যেমন— *Calcaria*, *Lichenora* ইত্যাদি নানা ধরনের কীটপতঙ্গের শূককীট ও শামুকের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কয়েকটি প্রজাতির লাইকেন দেহে "লাইকেনিন" নামক শর্করা থাকায় পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে এটি মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। জলাতঙ্কের ঔষধ হিসেবে *Peltigera* এবং হুপিংকফ নিরাময়ের জন্য *Cladonia* নামক লাইকেন ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও সুগন্ধি ও প্রসাধনীর উপকরণ, রং এর উৎস, উত্তেজক পদার্থ তৈরি, ট্যানিন ইত্যাদিতে লাইকেন ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন-১৪



চিত্র: X



চিত্র: Y

[কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ]

- | | |
|---|---|
| ক. লাইকেন কী? | ১ |
| খ. মাইকোরাইজা বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের কোনটি রোগ ছড়ায়? আলোচনা করো। | ৩ |
| ঘ. চিত্র-X এবং চিত্র-Y-এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও। | ৪ |

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শৈবাল ও ছত্রাক সহাবস্থানের মাধ্যমে সম্পূর্ণ পৃথক ধরনের যে উদ্ভিদের সৃষ্টি করে তাই লাইকেন।

খ উদ্ভিদের সবু মূল বা মূলরোমের চারদিকে বা অভ্যন্তরে নির্দিষ্ট ছত্রাক জালের মতো যা বেঁটন করে রাখে। এদেরকে মাইকোরাইজাল ছত্রাক বলে। উদ্ভিদ মূল ও ছত্রাকের মধ্যকার এই সহাবস্থানকে বলা হয় মাইকোরাইজা।

খ চিত্র-X হলো *Agaricus* ছত্রাক এবং চিত্র-Y হলো *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাক। এ দুটির মধ্যে *Phytophthora infestans* ছত্রাকটি রোগ ছড়ায়। এর মাধ্যমে আলুর বিলম্বিত ধ্বংস রোগ হয়। এই ছত্রাকের দেহ মাইসেলিয়াম এবং সিনোসাইটিক। এরা পোষক দেহের আন্তঃকোষীয় ফাঁকে অবস্থান করে এবং হস্টোরিয়া (haustoria) নামক বিশেষ হাইফার মাধ্যমে পোষক কোষ থেকে খাদ্যরস শোষণ করে বেঁচে থাকে। পরবর্তীতে আন্তঃকোষীয় হাইফা থেকে বায়বীয় শাখা পাতার নিম্নত্বকের স্টোমাটা দিয়ে গুচ্ছাকারে বের হয়ে আসে। বায়বীয় এ শাখাগুলোকে কনিডিয়োস্পোর বলে। কনিডিয়োস্পোর শাখাবিহীন এবং প্রতি শাখার মাথায় একটি কনিডিয়াম উৎপন্ন হয়। তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত বেশি এবং বাতাসে জলীয় বাষ্প কম থাকলে কনিডিয়া সরাসরি অঙ্কুরিত হয়ে নতুন টিস্যু বা নতুন গাছকে আক্রমণ করে। তবে তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত কম এবং বাতাসে জলীয় বাষ্প অধিক থাকলে (মেঘলা আবহাওয়া, ঘন কুয়াশা, বৃষ্টি ইত্যাদি সময়ে) প্রতিটি কনিডিয়াম থেকে অনেকগুলো দ্বিফ্যাজেলাযুক্ত জুস্পোর উৎপন্ন হয় এবং পানির সাহায্যে বা বাতাসের সাহায্যে আশপাশের জমিতে ছড়িয়ে পড়ে। এভাবে রোগটি দ্রুত ছড়িয়ে পড়ে এবং মড়ক আকারে দেখা যায়।

ঘ চিত্র-X হলো *Agaricus* ছত্রাক এবং চিত্র-Y হলো *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাক। এদের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

<i>Agaricus</i>	<i>Phytophthora infestans</i>
i. Basidiomycetes শ্রেণির ছত্রাক	i. Phycomycetes শ্রেণির ছত্রাক
ii. ভেজা মাটি, মাঠে-ময়দানে বা গোবর, খড় ইত্যাদি পচনশীল জৈব পদার্থের উপর অবস্থান করে।	ii. পোষক দেহের আন্তঃকোষীয় ফাঁকে অবস্থান করে।
iii. ব্যাসিডিয়োস্পোর দ্বারা জনন সম্পন্ন করে।	iii. জুস্পোর দ্বারা জনন কাজ সম্পন্ন করে।
iv. মাটির জৈব পদার্থ থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে।	iv. পোষক দেহ থেকে খাদ্যরস শোষণ করে।
v. মানুষের খাদ্য, ঔষধ হিসেবে এবং মৃত্তিকার পুষ্টি বৃদ্ধির মাধ্যমে উপকারী ভূমিকা পালন করে।	v. আলু ফসলে মারাত্মক বিলম্বিত ধ্বংস রোগ সৃষ্টির মাধ্যমে বিপুল পরিমাণ ফসলহানি করে ক্ষতিকর ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ১৫ জীববিজ্ঞানের ছাত্র সুমন তার ছোট ভাই শুভকে নিয়ে তার এলাকায় ঘুরতে গেল। বাগানের মধ্যে দিয়ে হাঁটার সময় সুপারি গাছে সে ভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ লক্ষ্য করল। শুভ সুপারি গাছে অবস্থিত এই উদ্ভিদ সম্পর্কে সুমনকে জিজ্ঞেস করলে সে তাকে বলল, এটি শৈবাল এবং ছত্রাক উভয়ের সমন্বয়ে গঠিত।

(বরিশাল ক্যাডেট কলেজ)

- ক. ছত্রাকের রাইজোমর্ফ কী? ১
খ. শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদের গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. "উল্লিখিত উদ্ভিদ অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ"—ব্যাখ্যা করো। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছত্রাকে অবস্থিত রশির মতো হাইফাল অংশই হলো রাইজোমর্ফ।

খ শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে অনেক পার্থক্য রয়েছে। শৈবাল স্বভোজী, সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে নিজে খাদ্য তৈরি করে। কিন্তু ছত্রাক পরভোজী। শৈবালের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত কিন্তু ছত্রাকের কাইটিন নির্মিত। শৈবালের সঞ্চিত খাদ্য শর্করা কিন্তু ছত্রাকের গ্লাইকোজেন ধরনের।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদটি হলো লাইকেন। শৈবাল ও ছত্রাকের সহাবস্থানের ভিত্তিতে লাইকেন গড়ে ওঠে। নিচের অংশগুলো নিয়ে লাইকেন গঠিত।

- উর্ধ্ব কটেক্স:** ঘন সন্নিবেশিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত।
- শৈবাল স্তর:** এই স্তরে ছত্রাকের হাইফির ফাঁকে ফাঁকে শৈবাল অবস্থিত। এই স্তরটি সংক্ষিপ্ত।
- মেডুলা:** অত্যন্ত ফাঁকা ফাঁকাভাবে অবস্থিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত। এই স্তর অপেক্ষাকৃত পুরু। হাইফি থ্যালাসের প্রান্তের দিকে বেশ পাতলা কিন্তু কেন্দ্রীয় অঞ্চলে ঘনভাবে সন্নিবিষ্ট। এ অঞ্চলের হাইফির শাখা-প্রশাখা বিভিন্ন দিকে বিস্তৃত।
- নিম্ন কটেক্স:** ঘন সন্নিবেশিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত। এই স্তরের নিম্ন পৃষ্ঠে বহু এককোষী রাইজাইন (রাইজয়েড তুল্য) থাকে যা লাইকেনকে নির্ভরশীল বস্তু (বৃক্ষের বাকল, পাথর ইত্যাদি) সাথে আটকিয়ে রাখে এবং খাদ্যরস শোষণ করে।

ঘ উদ্ভীপকের উল্লিখিত উদ্ভিদটি হলো লাইকেন। অর্থনৈতিক ভাবে লাইকেনের গুরুত্ব অপরিমিত।

লাইকেন আমাদের অনেক উপকার সাধন করে। লাইকেন কর্তৃক নিঃসৃত CO₂-এর সাথে বৃষ্টির পানি অথবা জলীয়বাষ্প মিশে কার্বনিক এসিড উৎপন্ন হয় যা পর্বতের ক্ষয় সাধন করে ফলে পাথর বিচূর্ণিত হয়। লাইকেনের মৃত দেহাবশেষ জমে হিউমাস গঠিত হয় যা উন্নত উদ্ভিদ জন্মানোর উপযোগী মাটির সৃষ্টি করে। উদ্ভিদের মরুজ ক্রমাগত লাইকেনের ভূমিকা অনস্বীকার্য। "রেইনডিয়ার মস" নামে পরিচিত লাইকেন বন্যা হরিণ এবং কোনো কোনো গবাদি পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া লাইকেনের কিছু সদস্য, যেমন— *Calcaria*, *Lichenora* ইত্যাদি নানা ধরনের কীটপতঙ্গের শূককীট ও শামুকের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কয়েকটি প্রজাতির লাইকেন দেহে "লাইকেনিন" নামক শর্করা থাকায় পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে এটি মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। জলাতজের ঔষধ হিসেবে *Peltigera* এবং হুপিংকফ নিরাময়ের জন্য *Cladonia* নামক লাইকেন ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও সুগন্ধি ও প্রসাধনীর উপকরণ, রং এর উৎস, উত্তেজক পদার্থ তৈরি, ট্যানিন ইত্যাদিতে লাইকেন ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ১৬ A একটি সূত্রাকার অশাখ হেটারোথ্যালিক জীব। ইহার গোড়ার দিকের কোষটি নিউক্লিয়াসবিহীন। "B" অপর একটি জীব যার অসুবজ সূত্রাকার দেহ হতে ছাতার ন্যায় জননাজ গঠন করে।

(নটর ডেম কলেজ, ঢাকা)

- ক. মাইসেলিয়াম কাকে বলে? ১
খ. শৈবালে হিপনোস্পোর সৃষ্টি হয় কেন? ২
গ. উদ্ভীপকে "A" উদ্ভিদের যৌন জনন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. "A" ও "B" জীব দুইটির গঠনগত ও কার্যগত তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছত্রাকের শাখা-প্রশাখাযুক্ত থ্যালায়েড দেহকে মাইসেলিয়াম বলে।

খ প্রতিকূল পরিবেশ অতিক্রম করার জন্য শৈবালে হিপনোস্পোর সৃষ্টি হয়। সাধারণত অতিরিক্ত শুষ্কতার সময় অ্যাপ্লানোস্পোর পুরু প্রাচীর দ্বারা আবদ্ধ হয়ে হিপনোস্পোর সৃষ্টি করে। অনুকূল পরিবেশে এটি অঙ্কুরিত হয়ে নতুন শৈবালদেহ গঠন করে। যেমন— *Chlamydomonas*, *Ulothrix* ইত্যাদি শৈবালে হিপনোস্পোর সৃষ্টি হয়।

গ উদ্ভীপকে নির্দেশিত 'A' উদ্ভিদটি হলো *Ulothrix* নামক শৈবাল। *Ulothrix* শৈবাল হেটারোথ্যালিক। এর যৌন মিলন আইসোগ্যামাস প্রকৃতির। হোন্ডফাস্ট ছাড়া যে কোনো একটি কোষের প্রোটোপ্লাস্ট বিভাজনের মাধ্যমে ৮-৬৪টি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট সৃষ্টি করে। প্রতিটি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট একটি নাসপাতি আকৃতির বাইফ্রাজিলেট গ্যামিটে রূপান্তরিত হয়। একটি ভেসিকল দ্বারা পরিবেষ্টিত অবস্থায় এরা অবস্থান করে। একে বলা হয় গ্যামিট্যাঞ্জিয়াম। এরা গ্যামিট্যাঞ্জিয়ামের প্রাচীরে সৃষ্টি ছিদ্রপথে বের হয়ে আসে এবং ভেসিকলের অবলুপ্তির পর মৃতভাবে সীতরে বেড়ায়। দুটি ভিন্ন ফিলামেন্ট হতে দুটি গ্যামিট এসে যৌন মিলন সম্পন্ন করে এবং একটি চার ফ্যাজেলাযুক্ত ডিপ্লয়েড

জাইগোট সৃষ্টি করে। জাইগোট কিছুকাল সচল থাকে এবং পরে বিশ্রামকাল কাটায়। বিশ্রামের পূর্বে এরা প্রচুর খাদ্য সংগ্রহ করে এবং চারদিকে একটি প্রাচীর সৃষ্টি করে। বিশ্রামকাল শেষে এতে মিয়োসিস বিভাজন ঘটে এবং ৪-১৬ টি হ্যাপ্লয়েড জুস্পোর সৃষ্টি হয়। জাইগোট প্রাচীর বিদীর্ণ হওয়ার মাধ্যমে জুস্পোরগুলো বের হয়ে আসে এবং অঙ্কুরায়ন ও বিভাজনের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়। এভাবেই উদ্ভীপকের 'A' উদ্ভিদ অর্থাৎ *Ulothrix* শৈবালের যৌন জনন ঘটে।

ঘ উদ্ভীপকে বর্ণিত 'A' ও 'B' জীব দুটি হলো যথাক্রমে *Ulothrix* ও *Agaricus*। *Ulothrix* ও *Agaricus* যথাক্রমে শৈবাল ও ছত্রাককে প্রতিনিধিত্ব করে। শৈবাল ও ছত্রাকের গঠনগত ও কার্যগত তুলনামূলক আলোচনা নিম্নরূপ—

শৈবালের দেহে ক্লোরোফিল থাকে। তাই এরা সবুজ বর্ণের। এ কারণে শৈবাল নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে অর্থাৎ এরা স্বভোজী। কিন্তু ছত্রাকের দেহে ক্লোরোফিল না থাকায় এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে না। তাই এরা পরভোজী বা মৃতজীবী হিসেবে বসবাস করে। শৈবাল আলোর উপর নির্ভরশীল।

তাই এরা আলো ছাড়া অন্ধকারে বাঁচতে পারে না। অপরপক্ষে ছত্রাক আলোর উপর নির্ভরশীল নয়। তাই আলো ও অন্ধকার উভয় পরিবেশে বাঁচতে পারে। শৈবালের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত অন্যদিকে ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। শৈবালের সঞ্চিত খাদ্য হলো শ্বেতসার অন্যদিকে ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্য হলো গ্লাইকোজেন বা চর্বি। অধিকাংশ শৈবালই পানিতে বাস করে কিন্তু অধিকাংশ ছত্রাকই স্থলে বাস করে। শৈবালের তেমন ভেজ্য গুণ পাওয়া যায় না কিন্তু ছত্রাকের নানা ধরনের ভেজ্য গুণ রয়েছে। শৈবালে বিষাক্ত কোনো উপাদান নেই কিন্তু কিছু কিছু বন্য প্রজাতির ছত্রাকে বিষাক্ত উপাদান থাকার কারণে তা প্রাণীর মৃত্যুর কারণ হতে পারে।

প্রশ্ন ১৭ অপুষ্পক উদ্ভিদগুলো সমাজাদেহী হলে বর্ণযুক্ত বা বর্ণহীন হতে পারে। একটি বহুকোষী সমাজাদেহী কোষে গার্ডেল আকারের ক্লোরোপ্লাস্ট বিদ্যমান এবং একটি সমাজাদেহীর ছাতাকৃতি দেহ।

[ভিকটরিনিয়া নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- ধান গাছের ব্রাইট রোগের জীবাণুর নাম কী? ১
- ভাইরাসকে জীব বলা হয় না কেন? ২
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত সমাজাদেহী দুটির মধ্যে পার্থক্য লিখ? ৩
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম সমাজাদেহী যৌন জনন আইসোগ্যামাস প্রকৃতির-বিশ্লেষণ কর। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ধান গাছের ব্রাইট রোগের জীবাণুর নাম হলো-*Xanthomonas oryzae*।

খ ভাইরাস অকোষীয়। এদের সাইটোপ্লাজম, কোষঝিল্লী, কোষপ্রাচীর, রাইবোসোম, মাইটোকন্ড্রিয়া এসব নেই। এদের কোনো বিপাকীয় এনজাইম বা পুষ্টি ক্রিয়া নেই। জীবকোষের সাহায্য ছাড়া ভাইরাস স্বাধীনভাবে সংখ্যাবৃদ্ধি করতে পারে না। জীবকোষের বাইরে ভাইরাস রাসায়নিক কণার মতো নিষ্ক্রিয়। এদের দৈহিক বৃদ্ধি নেই। এসকল কারণে ভাইরাসকে জীব বলা হয় না।

গ গার্ডেল আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট বিশিষ্ট প্রথম সমাজাদেহী উদ্ভিদটি হলো ইউলোথ্রিক্স শৈবাল এবং ছাতাকৃতির দেহবিশিষ্ট দ্বিতীয় সমাজাদেহী উদ্ভিদটি হলো অ্যাগারিকাস ছত্রাক। এদের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য লক্ষ করা যায়।

ইউলোথ্রিক্স কোষে সাধারণত ক্লোরোফিল থাকে, কিন্তু অ্যাগারিকাস কোষে কোনো ক্লোরোফিল থাকে না। ইউলোথ্রিক্স সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করতে পারে বলে এরা স্বভোজী। অন্যদিকে, অ্যাগারিকাস সালোকসংশ্লেষণে অক্ষম। ফলে এরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না তাই এরা পরভোজী। ইউলোথ্রিক্সের জন্য আলো অত্যাবশ্যক, কিন্তু অ্যাগারিকাসের জন্য আলো অত্যাবশ্যক নয়। ইউলোথ্রিক্সের কোষপ্রাচীর কাইটিন বা ছত্রাকীয় সেলুলোজ দিয়ে গঠিত।

অ্যাগারিকাসে দেহে সঞ্চিত খাদ্য হলো শ্বেতসার, কিন্তু অ্যাগারিকাসে সঞ্চিত খাদ্য হলো গ্লাইকোজেন ও তৈলবিন্দু। অ্যাগারিকাসে যৌন জননাজগগুলো ক্রমাগত সরল অবস্থা হতে জটিল অবস্থায় পরিণত হয়েছে। অন্যদিকে, অ্যাগারিকাসের যৌন জননাজগ জটিল অবস্থা হতে ক্রমাগত সরলতর অবস্থা প্রাপ্ত হয়েছে।

ঘ উদ্ভীপকে প্রথম সমাজাদেহী উদ্ভিদটি হলো *Ulothrix*।

Ulothrix শৈবাল হেটারোথ্যালিক। এর যৌন মিলন আইসোগ্যামাস প্রকৃতির। হোল্ডফাস্ট ছাড়া যে কোনো একটি কোষের প্রোটোপ্লাস্ট বিভাজনের মাধ্যমে ৮-৬৪টি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট সৃষ্টি করে। প্রতিটি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট একটি নাসপাতি আকৃতির বাইফ্ল্যাঞ্জিলেট গ্যামিটে বৃপান্তরিত হয়। একটি ভেসিকল দ্বারা পরিবেষ্টিত অবস্থায় এরা অবস্থান করে, একে বলা হয় গ্যামিট্যাঞ্জিয়াম। এরা গ্যামিট্যাঞ্জিয়ামের প্রাচীরে সৃষ্ট ছিদ্রপথে বের হয়ে আসে এবং ভেসিকলের অবলম্বিত পর মৃত্যুভাবে সাতরে বেড়ায়। দুটি ভিন্ন ফিলামেন্ট হতে দু'টি গ্যামিট এসে যৌন মিলন সম্পন্ন করে। গ্যামিট দু'টির মধ্যে বাহ্যিক বা আচরণে কোনো পার্থক্য দেখা যায় না। এরা মিলিত হয়ে একটি চার ফ্লাজেলাযুক্ত ডিপ্লয়েড জাইগোট সৃষ্টি করে। জাইগোট কিছুকাল সচল থাকে এবং পরে বিশ্রামকাল কাটায়। বিশ্রামের পূর্বে এরা প্রচুর খাদ্য সংগ্রহ করে এবং চারদিকে একটি প্রাচীর সৃষ্টি করে। বিশ্রামকাল শেষে এতে মিয়োসিস বিভাজন ঘটে এবং ৪-১৬ টি হ্যাপ্লয়েড জুস্পোর সৃষ্টি হয়। জাইগোট প্রাচীর বিদীর্ণ হওয়ার মাধ্যমে জুস্পোরগুলো বের হয়ে আসে এবং অঙ্কুরায়ন ও বিভাজনের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়। এভাবেই *Ulothrix* শৈবালের আইসোগ্যামাস যৌন জনন ঘটে।

প্রশ্ন ১৮ A → অশাখ, সূত্রবৎ, সবুজ, সমাজাদেহী জীব।

B → মাইসেলিয়াল, ক্লোরোফিলবিহীন, সমাজাদেহী জীব।

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

- ক্যাপসিড কী? ১
- DNA এবং RNA-এর মধ্যকার পার্থক্য লেখ। ২
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'A' জাতীয় একটি জীবের দৈহিক গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'B' জাতীয় জীবগুলোর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভাইরাসের নিউক্লিক অ্যাসিডকে ঘিরে অবস্থিত প্রোটিন আবরণই হলো ক্যাপসিড।

খ DNA এবং RNA-এর মধ্যে পার্থক্য:

DNA	RNA
i. দুটি পলিনিউক্লিওটাইড শিকল বিশিষ্ট।	i. একটি পলিনিউক্লিওটাইড শিকল বিশিষ্ট।
ii. পেন্টোজ শ্যুগার-ডি-অক্সিরাইবো।	ii. পেন্টোজ শ্যুগার-রাইবোজ।
iii. পাইরিমিডিন বেস-সাইটোসিন ও থাইমিন।	iii. পাইরিমিডিন বেস-সাইটোসিন ও ইউরাসিল।
iv. প্রতিরূপ সৃষ্টি করতে পারে।	iv. প্রতিরূপ সৃষ্টি করতে পারে না।

গ উদ্ভীপকের 'A' দ্বারা সবুজ শৈবালকে বোঝানো হয়েছে। *Ulothrix* একটি সবুজ শৈবাল।

নিচে এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

শৈবালের দেহ অশাখ সূত্রাকার। একসারি, খর্বপিপাকৃতির কোষ প্রান্তলগ্ন অবস্থায় যুক্ত হয়ে শৈবাল সূত্র গঠন করে। শৈবাল দেহ অসীম বৃদ্ধি সম্পন্ন এবং অগ্র ও পশ্চাৎ অংশে বিভক্ত। সূত্রের নিচের কোষটি বর্ণহীন, সবু ও কোনো বস্তুর সাথে যুক্ত থাকে। একে হোল্ডফাস্ট বলে। ফিলামেন্টের অগ্রস্থ কোষটি অর্ধবৃত্তাকার। কোষ প্রাচীর পাতলা ও তিনস্তর বিশিষ্ট, ভেতরের স্তর দুটি সেলুলোজ ও বাইরের স্তরটি পেকটিন দ্বারা গঠিত। কোষে একটি সুগঠিত নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিয়াসকে ঘিরে একটি গার্ডেল আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে। ক্লোরোপ্লাস্টে একাধিক পাইরিনয়েড যুক্ত থাকে। হোল্ডফাস্ট ভিন্ন সূত্রে অন্তর্ভুক্ত যেকোনো কোষ বিভাজনে সক্ষম এবং কোষ বিভাজনের মাধ্যমে শৈবালের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটে। শৈবাল কোষে শর্করা শ্বেতসার হিসেবে সঞ্চিত থাকে।

ঘ. উদ্ভীপকের 'B' জাতীয় জীবগুলো হলো ছত্রাক। ছত্রাকের গুরুত্ব উপকারী এবং অপকারী দিক রয়েছে। নিচে ছত্রাকের গুরুত্ব উল্লেখ করা হলো—

উপকারী দিক:

- ছত্রাক থেকে বিভিন্ন ধরনের অ্যান্টিবায়োটিক তৈরি হয়, যা চিকিৎসাক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।
- বিভিন্ন জৈব বস্তু পচনের মাধ্যমে ছত্রাক মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে।
- বেকারী শিল্পে যেমন পাউরুটি, কেক ইত্যাদি তৈরিতে ইস্ট নামক ছত্রাকের ব্যবহার রয়েছে।
- বিভিন্ন প্রজাতির ছত্রাক থেকে ভিটামিন তৈরি করা হয়। যেমন—রিবোফ্লাভিন।
- মাশরুম বা ব্যাঙের ছাতা বর্তমানে সারাবিশ্বে একটি উচ্চ পুষ্টিগুণ সম্পন্ন খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

অপকারী দিক:

- ছত্রাক উদ্ভিদে বিভিন্ন ধরনের রোগ সৃষ্টি করে।
- ছত্রাকের কিছু কিছু প্রজাতি মানুষ ও অন্যান্য প্রাণিদেহেও নানাবিধ রোগ সৃষ্টি করে।
- বিভিন্ন ধরনের খাদ্যদ্রব্য পচনে ছত্রাক ভূমিকা রাখে।
- বর্ষাকালে চামড়ার তৈরি দ্রব্যাদি ছত্রাকের আক্রমণে নষ্ট হতে পারে।

প্রশ্ন ১৯ শফিকের আলু ক্ষেতের গাছগুলোতে অসুখ ধরা পড়েছে। তাই স্থানীয় কৃষিবিদ তাকে প্রয়োজনীয় কিছু পরামর্শ দিলেন।

(আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা)

- ক. গ্লাইকোসাইডিক বস্তু কী? ১
- খ. তেল ও চর্বি পার্থক্য লিখ। ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত গাছটির অসুখের কারণ ও লক্ষণগুলো লিখ। ৩
- ঘ. স্থানীয় কৃষিবিদ শফিককে কি কি পরামর্শ দিতে পারেন বলে তুমি মনে করো? ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি মনোস্যাকারাইডের হাইড্রক্সিল গ্রুপের সাথে অপর একটি মনোস্যাকারাইডের হাইড্রক্সিল গ্রুপের সংযুক্তিই হলো গ্লাইকোসাইডিক বস্তু।

খ তেল ও চর্বি পার্থক্য:

তেল	চর্বি
i. তেল ট্রাইগ্লিসারাইড অসম্পৃক্ত ফ্যাটি অ্যাসিড দিয়ে তৈরি।	i. চর্বি ট্রাইগ্লিসারাইড সম্পৃক্ত ফ্যাটি অ্যাসিড দিয়ে তৈরি।
ii. সাধারণ তাপমাত্রায় (২০° সে.) তেল তরল অবস্থায় থাকে।	ii. সাধারণ তাপমাত্রায় (২০° সে.) চর্বি কঠিন অবস্থায় থাকে।
iii. তেলের গলনাঙ্ক খুব কম।	iii. চর্বির গলনাঙ্ক বেশি।

গ উদ্ভীপকের আলু গাছে বিলম্বিত ধ্বসা রোগ হয়েছিল। এ রোগের বা অসুখের কারণ হলো *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাক। এ রোগের লক্ষণগুলো হলো—

- পাতায় প্রথমে সবুজ-ধূসর বর্ণের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দাগ দেখা যায়। দাগগুলো পরে বড় হয়ে বাদামী বর্ণের হয়।
- পরে আক্রান্ত স্থানে মথমলের মতো আন্তরণ সৃষ্টি হয়। আক্রান্ত পাতার নিম্নত্বক দিয়ে ছত্রাকের কনিডিওফোর বের হয়।
- আক্রমণের তীব্রতায় আলুও আক্রান্ত হয় এবং আলুর ত্বকের নিচে লালচে-বাদামী ছোপ দেখা যায়।
- আক্রমণের প্রকটতায় আলুক্ষেত থেকে পচা দুর্গন্ধ বের হয়।

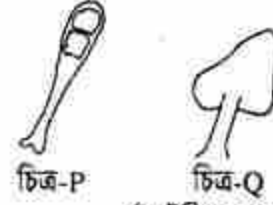
ঘ কৃষিবিদ শফিককে যে পরামর্শ দিতে পারে তা হলো—

- আলুর চাষের সময় রোগমুক্ত আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার করা প্রয়োজন। রোগ প্রবণ এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করা ঠিক নয়।
- বীজ বপনের আগে ১% বোর্দোমিশ্রণ বা অন্য কোনো ছত্রাকনাশক দিয়ে বীজ শোধন করে ব্যবহার করতে হবে।
- গাছের দৈর্ঘ্য ৬ ইঞ্চির বড় হলে বা বয়স এক মাস হলে ১৫ দিন পর পর ছত্রাক রোধক ওষুধ স্প্রে করা প্রয়োজন যাতে রোগ সংক্রমণ হতে না পারে।

— জমিতে অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার প্রয়োগে রোগ বিস্তার দ্রুততর হয়। এজন্য অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার ব্যবহার পরিহার করতে হবে।

— বর্তমানে বেশ কিছু রোগ প্রতিরোধী জাত আবিষ্কৃত হয়েছে। সংক্রমণ থেকে বাঁচার জন্য এসব রোগ প্রতিরোধী জাত আবাদ করতে হবে।

প্রশ্ন ২০



(আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা)

- ক. সিনোসাইট কী? ১
- খ. অপুষ্পক, অভাস্কুলার বর্ণযুক্ত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
- গ. উদ্ভীপকের 'P' ও 'Q' মিলে যে নতুন উদ্ভিদ গঠন করে তার অন্তর্গঠনের চিত্রসহ বর্ণনা দাও। ৩
- ঘ. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে উদ্ভীপক 'Q' এর বহুমুখী ব্যবহার লিখ। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সিনোসাইট হলো প্রস্থ প্রাচীরবিহীন বহু নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট কোষ।

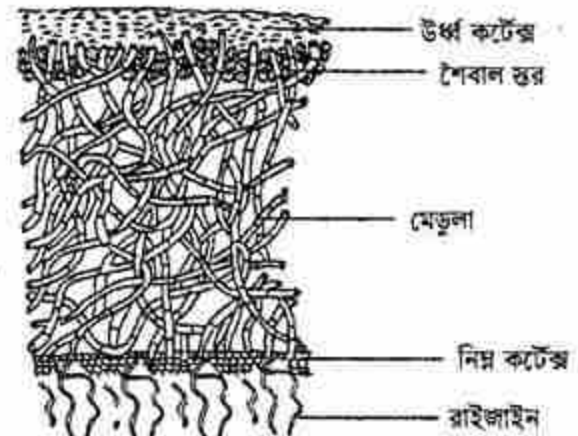
খ অপুষ্পক, অভাস্কুলার বর্ণযুক্ত উদ্ভিদের বলা হয় ব্রায়োফাইট। নিচে এদের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

- দেহ থ্যালয়েড প্রকৃতির অর্থাৎ দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না।
- এদের মূল নেই, তবে মূলের পরিবর্তে এককোষী রাইজয়েড থাকে।
- দেহ গ্যামিটোফাইট তথা হ্যাপ্লয়েড।
- এরা অপুষ্পক এবং ভাস্কুলার টিস্যুবিহীন।

গ উদ্ভীপকের P ও Q মিলে অর্থাৎ শৈবাল ও ছত্রাক মিলে নতুন উদ্ভিদ লাইকেন গঠন করে।

লাইকেনের অন্তর্গঠন নিম্নরূপ—

- উর্ধ্ব কটেক্স: ঘন সন্নিবেশিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এ স্তর গঠিত।
- শৈবাল স্তর: এই স্তরে ছত্রাকের হাইফির ফাঁকে ফাঁকে শৈবাল থাকে। এই স্তরটি সংক্ষিপ্ত।
- মেডুলা: অত্যন্ত ফাঁকা ফাঁকাভাবে অবস্থিত হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত। এই স্তর অপেক্ষাকৃত পুরু।
- নিম্ন কটেক্স: মেডুলার নিচে ঘন সন্নিবেশিত ছত্রাকীয় হাইফি দ্বারা এই স্তর গঠিত। এই স্তরের নিচে থেকে এককোষী রাইজাইন তৈরি হয়।



চিত্র : লাইকেনের অন্তর্গঠন

ঘ উদ্ভীপকের Q হলো ছত্রাক। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ছত্রাকের বহুমুখী ব্যবহার রয়েছে। নিচে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

- ছত্রাক থেকে বিভিন্ন ধরনের অ্যান্টিবায়োটিক তৈরি হচ্ছে যা আমাদের চিকিৎসাক্ষেত্রে ব্যবহার হচ্ছে। যেমন—পেনিসিলিন, স্ট্রেপটোমাইসিন।

- বেকারী শিল্পে, যেমন পাউরুটি, কেক ইত্যাদি তৈরির ক্ষেত্রে ইস্ট নামক ছত্রাকের ব্যবহার রয়েছে।
- বিভিন্ন প্রজাতির ছত্রাক থেকে ভিটামিন-B গ্রুপের বায়োটিন, পিরিডক্সিন, রিবোফ্লাভিন প্রভৃতি ভিটামিন তৈরি হচ্ছে, যা আমাদের দৈনন্দিন জীবনে কাজে লাগে।
- মাশরুম বা ব্যাঙের ছাতা বর্তমানে সারা বিশ্বে একটি উচ্চ পুষ্টিগুণসম্পন্ন খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে। এতে বেশি আঁশ এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবেটিস রোগীদের নিত্যদিনের খাদ্য তালিকায় স্থান করে নিয়েছে।
- এক ধরনের ছত্রাক থেকে ergot তৈরি হয় যা সন্তান প্রসবের পর রক্তক্ষরণ বন্ধ করতে চিকিৎসকেরা ব্যবহার করে থাকেন। Q-এর তথ্য ছত্রাকের এরকম আরো বহুবিধ ব্যবহার রয়েছে আমাদের দৈনন্দিন জীবনে।

প্রশ্ন ২১ থ্যালোফাইট-১ : বর্ণময়, স্বভোজী
থ্যালোফাইট-২ : বর্ণহীন, পরভোজী

[মাইকস্টোন কলেজ, ঢাকা]

- ক. বায়োম কী? ১
খ. মিয়োসিসকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলা হয় কেন? ২
গ. উল্লিখিত থ্যালোফাইট দুটির সহাবস্থানের গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উল্লিখিত থ্যালোফাইট দুটির সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যগুলো আলোচনা কর। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ধরনের জলবায়ু, একই ধরনের মাটি, একই জাতীয় বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণী নিয়ে গঠিত একটি বৃহৎ ও পৃথকযোগ্য ইকোসিস্টেমই হলো বায়োম।

খ মিয়োসিস কোষ বিভাজনকে হ্রাসমূলক বিভাজন বলে কারণ এ প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াস দু'বার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়। ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। অর্থাৎ কোষ বিভাজনের পূর্বে ও পরে ক্রোমোসোম সংখ্যা হ্রাস পায়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত থ্যালোফাইট-১ হলো শৈবাল এবং থ্যালোফাইট-২ হলো ছত্রাক। শৈবাল ও ছত্রাকের পারস্পরিক সহযোগিতার ভিত্তিতে গঠিত স্বতন্ত্র উদ্ভিদ হলো লাইকেন।

লাইকেন একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ ও বিষমপৃষ্ঠ থ্যালাসবিশিষ্ট উদ্ভিদ। এদের থ্যালাস অধিকাংশ ক্ষেত্রে ধূসর বর্ণের বা সবুজাভ ধূসর বর্ণের হয়। লাইকেন সাধারণত এমন সব পরিবেশে জন্মে, যেখানে অন্য কোন জীব বেঁচে থাকতে পারে না। যেমন- অনূর্বর, বন্যায়, বালু বা পাথরের মতো আবাসে এরা স্বাচ্ছন্দে জন্মাতে পারে। এরা গাছের বাকল, সজীব পাতা, পাকা দেয়াল ইত্যাদি বস্তুর উপর জন্মে থাকে। প্রকৃতিতে তিন প্রকৃতির লাইকেন হয়েছে।

i. **ক্রাস্টোজ লাইকেন:** এ ধরনের লাইকেনের থ্যালাস মাধ্যমের সাথে নিবিড়ভাবে সংযুক্ত অবস্থায় জন্মে, যা পাতলা, চ্যাপ্টা ও শক্ত খোলস বা আবরণী সৃষ্টি করে। অধিকাংশ ক্রাস্টোজ লাইকেনের থ্যালাস চর্মবৎ হলেও কিছু কিছু লাইকেনের থ্যালাস থকথকে জিলেটিনের মত। যেমন- *Graphis*, *Lecanora* ইত্যাদি।

ii. **ফলিয়োজ লাইকেন:** ফলিয়োজ লাইকেনের থ্যালাস চ্যাপ্টা, পাতার ন্যায়, শাখাবিহীন, কিনারা খন্ডিত বা ঢেউ খেলানো। যেমন- *Parmelia*, *Xanthoria*, *Collema* ইত্যাদি।

iii. **ফুটিকোজ লাইকেন :** এ ধরনের লাইকেনের থ্যালাস বহুল শাখাবিহীন, নলাকার, ফিতার ন্যায় চ্যাপ্টা বা সূত্রাকার। ফুটিকোজ লাইকেন সাধারণত মাধ্যমের সাথে খাড়াভাবে বা ঝুলন্ত অবস্থায় জন্মে। মিউসিলেজ নির্মিত ডিস্কের সাহায্যে থ্যালাস মাধ্যমের সাথে যুক্ত থাকে যেমন- *Cladonia*, *Usnea* ইত্যাদি।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত থ্যালোফাইট-১ (শৈবাল) এবং থ্যালোফাইট-২ (ছত্রাক) এর মধ্যে বৈসাদৃশ্য এর সাথে সাদৃশ্যও বিদ্যমান। নিম্নে শৈবাল ও ছত্রাকের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য আলোচনা করা হলো-

শৈবাল ও ছত্রাক উভয়েই থ্যালয়েড। উভয়েরই দেহে ভাস্কুলার টিস্যু অনুপস্থিত। ছত্রাক ও শৈবাল উভয়েই সুকেন্দ্রিক অর্থাৎ উভয়েরই কোষে সুগঠিত নিউক্লিয়াস ও বিভিন্ন অঙ্গাণু থাকে। শৈবাল ও ছত্রাক উভয়ের জননাজ্ঞা বন্যাকোষ দিয়ে আবৃত থাকে না। আবার শৈবাল সালোকসংশ্লেষণকারী স্বভোজী অর্থাৎ এদের দেহে ক্লোরোফিল থাকে। কিন্তু ছত্রাকের দেহে ক্লোরোফিল নেই। শৈবালের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন নির্মিত। কিন্তু ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। শৈবালের খাদ্য শ্বেতসার হিসেবে জমা থাকে, অপরদিকে ছত্রাকের খাদ্য গ্লাইকোজেন বা তৈলবিন্দু হিসেবে জমা থাকে। শৈবাল আলোর উপর নির্ভরশীল তাই আলো ছাড়া অন্ধকারে বাঁচতে পারে না। অপরদিকে ছত্রাক আলোর উপর নির্ভরশীল নয়। এরা আলো ও অন্ধকার উভয় পরিবেশে বাঁচতে পারে। অধিকাংশ শৈবাল পানিতে বাস করে, কিন্তু ছত্রাকের অধিকাংশ স্থলে বাস করে।

প্রশ্ন ২২ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

M = থ্যালয়েড, সবুজ ও স্বভোজী উদ্ভিদ

N = থ্যালয়েড, ক্লোরোফিলবিহীন, মৃতজীবী, ব্যাঙের ছাতার মত উদ্ভিদ।

[উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- ক. প্রজাতি কাকে বলে? ১
খ. $\oplus + \text{উর্ব} + \text{বৃ(০)} + \text{দৃ(০)} + \text{পুং(০)} + \text{গ(০)} - \text{সংকেতিক ব্যাখ্যা দাও।}$ ২
গ. N এর গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. M ও N এর সমন্বয়ে যে বিশেষ উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়, তাতে M ও N কিভাবে উভয়ের দ্বারা উপকৃত হয় ব্যাখ্যা কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রজাতি বলতে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যে সর্বাধিক মিলসম্পন্ন একদল উদ্ভিদকে বোঝায় যারা নিজেদের মধ্যে যৌন মিলনে উর্বর সন্তান উৎপাদন সক্ষম।

খ উদ্ভীপকের পুষ্পসংকেতের ব্যাখ্যা নিম্নরূপ-

ফুল- উভলিঙ্গ, বহুপ্রতিসম; উপবৃতি- ৫টি মুক্ত; বৃতাংশ- বৃতি ৫টি যুক্ত; দলমন্ডল - পাপড়ি ৫টি মুক্ত; পুংস্তবক - পুংকেশর অসংখ্য, যুক্ত; গর্ভকেশর - গর্ভপত্র ৫টি যুক্ত; গর্ভাশয়- অধিগর্ভ।

গ উদ্ভীপকে 'N' দ্বারা *Agaricus* নামক ছত্রাককে নির্দেশ করা হয়েছে। ছত্রাকটির গঠন নিম্নে বর্ণনা করা হলো-

একটি পূর্ণাঙ্গ *Agaricus*-এর দেহ দু'টি অংশে বিভক্ত। একটি দৈহিক অংশ তথা মাইসেলিয়াম এবং অপরটি জনন অংশ তথা ফুটবডি।

মাইসেলিয়াম অত্যন্ত শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট, সূত্রাকার, দানাদার সাইটো-প্লাজম, প্রতিকোষে একাধিক নিউক্লিয়াসযুক্ত এবং প্রচুর গহ্বর এর সমন্বয়ে গঠিত। মাইসেলিয়াম-এ সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে তৈলবিন্দু থাকে। মাইসেলিয়ামে দড়ির মতো হাইফাল অংশ থাকে, এ অংশকে হাইজোমর্ফ বলা হয়। একটি মাশরুম একদিনে এক কিলোমিটার দীর্ঘ হাইফি তৈরি করে।

পূর্ণাঙ্গ ফুটবডি দেখতে ছাতার মতো এবং এটি মাটির উপরে বাড়তে থাকে। পরিণত অবস্থায় ফুটবডির দু'টি অংশ থাকে। গোড়ার দিকে কাণ্ড বা বৃন্তের ন্যায় অংশকে স্টাইপ এবং উপরের দিকে ছাতার ন্যায় অংশকে পাইলিয়াস বলা হয়। স্টাইপের ঊর্ধ্বাংশে আংটির ন্যায় একটি পর্দা থাকে যাকে অ্যানুলাস বলে। এছাড়াও পাইলিয়াসের অভ্যন্তরীণ তলে পর্দার মতো অসংখ্য গিল অরীয়ভাবে ঝুলন্ত অবস্থায় থাকে। গিল বা ল্যামিলিতে অসংখ্য ব্যাসিডিয়া সৃষ্টি হয়। প্রতিটি ব্যাসিডিয়ামের শীর্ষে আজুলের ন্যায় চারটি অংশের মাথায় একটি করে ব্যাসিডিওস্পোর উৎপন্ন হয়। স্পোরগুলো অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসেলিয়াম তৈরি করে।

ঘ. উদ্ভীপকে 'M' ও 'N' দ্বারা যথাক্রমে শৈবাল ও ছত্রাককে নির্দেশ করা হয়েছে। শৈবাল ও ছত্রাকের পাশাপাশি সহাবস্থানের মাধ্যমে সৃষ্টি হয় লাইকেন নামক উদ্ভিদের। লাইকেনে শৈবাল ও ছত্রাক উভয়েই একে অন্যের দ্বারা উপকৃত হয়। এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবিতা বলা হয়। সুতরাং লাইকেনে শৈবাল ও ছত্রাক একে অন্যের দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। লাইকেন উদ্ভিদে ছত্রাক চারিদিক থেকে শৈবালকে ঘিরে রেখে বাসস্থান প্রদান করে। ছত্রাক পরিবেশ থেকে পানি, খনিজ লবণ ও জলীয় বাষ্প ইত্যাদি শোষণ করে শৈবালকে প্রদান করে। আর শৈবাল মধ্যখানে বসে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে। প্রস্তুতকৃত খাদ্য শৈবাল ও ছত্রাক উভয়েই ভাগ করে গ্রহণ করে। এভাবে শৈবাল ও ছত্রাকের সহাবস্থানের মাধ্যমে সৃষ্টি লাইকেন উদ্ভিদে তারা উভয়েই একে অপরের দ্বারা উপকৃত হয়।

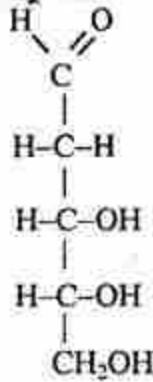
প্রশ্ন ২৩ নিম্নামত স্যার জীববিজ্ঞান ক্লাসে পাশাপাশি Q ও R নামক দুটি থ্যালাস প্রকৃতির বহুকোষী অপুষ্পক জীব দেখিয়ে বললেন Q পরভোজী, কিন্তু R স্বভোজী। তিনি আরোও বললেন, প্রকৃতিতে Q ও R একত্রিত হলে S জীবের আত্মপ্রকাশ ঘটে।

(বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ গাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

- | | |
|---|---|
| ক. β -D-2 ডিঅক্সিরাইবোজ সুগারের গাঠনিক সংকেত লেখ। | ১ |
| খ. গ্লাইকোসাইডিক বন্ধনী বলতে কী বুঝায়? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের S জীবের বৈশিষ্ট্য লেখ। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপক নির্দেশিত Q ও R জীবের মধ্যে তুলনা কর। | ৪ |

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক B-D-2 ডিঅক্সিরাইবোজ সুগারের গাঠনিক সংকেত হলো—



খ একটি মনোস্যাকারাইডের হাইড্রোক্সিল গ্রুপের সাথে অপর একটি মনোস্যাকারাইডের হাইড্রোক্সিল গ্রুপের সংযুক্তিকে গ্লাইকোসাইডিক বন্ধনী বলে। ডাইস্যাকারাইড, অলিগোস্যাকারাইড ও পলিস্যাকারাইডে একাধিক মনোস্যাকারাইড তাদের গ্লাইকোসাইডিক বন্ধনী দিয়ে পরস্পর যুক্ত থাকে। সুক্রোজ, সেলুলোজ, স্টার্চ প্রভৃতি যৌগসমূহে গ্লাইকোসাইডিক বন্ধনী বিদ্যমান।

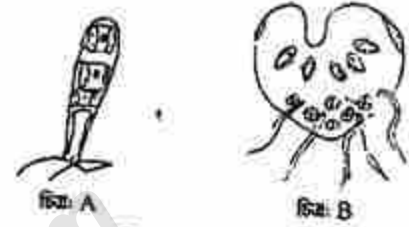
গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'Q' ও 'R' দ্বারা যথাক্রমে ছত্রাক ও শৈবালকে নির্দেশ করা হয়েছে। শৈবাল ও ছত্রাকের সমন্বয়ে লাইকেন গঠিত হয়, যা উদ্ভীপকে 'S' দ্বারা নির্দেশিত। লাইকেনের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ—

- লাইকেন একটি দ্বৈত সংগঠন। কারণ একটি শৈবাল ও একটি ছত্রাক সদস্য মিলিতভাবে এ সংগঠন তৈরি করে।
- ছত্রাক থ্যালাসের কাঠামো তৈরি করে এবং কাঠামোর ভেতরে শৈবাল আবৃত অবস্থায় থাকে।
- আকৃতিগতভাবে লাইকেন থ্যালয়েড, চ্যান্টা, বিষমপৃষ্ঠ অথবা শাখা-প্রশাখা যুক্ত হয়।
- এরা অধিকাংশই ধূসর বর্ণের; তবে সাদা, কালো, কমলা, হলুদ ইত্যাদি বর্ণেরও হয়ে থাকে।
- এরা স্বভোজী তাই স্বয়ংসম্পূর্ণ।
- লাইকেনের উভয় জীবে অঙ্গাঙ্গ ও অযৌন জনন ঘটে। কিন্তু যৌন জনন শুধুমাত্র ছত্রাক সদস্যের ঘটে।
- এরা অনুর্বর বন্ধ্য মাধ্যমেও জন্মে, যেখানে অন্য কোন জীব সম্প্রদায় জন্মাতে পারে না।
- মাটি গঠনে এরা অগ্রদূত হিসেবে ভূমিকা পালন করে।
- থালাসের নিচের দিকে মূলের মতো রাইজাইন থাকে, যা দিয়ে পানি শোষণ করে।
- এরা বায়ুদূষণের প্রতি উচ্চমাত্রায় সংবেদনশীল।

ঘ উদ্ভীপকের 'Q' উদ্ভিদটি পরভোজী বা ছত্রাককে প্রতিনিধিত্ব করে এবং 'R' উদ্ভিদটি স্বভোজী বা শৈবালকে প্রতিনিধিত্ব করে। শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে বেশ কিছু সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয়। এদের মধ্যে তুলনা নিম্নরূপ—

শৈবাল ও ছত্রাক উভয়েই থ্যালয়েড। উভয়েরই দেহে ভাস্কুলার টিস্যু অনুপস্থিত। ছত্রাক ও শৈবাল উভয়েই সুকেন্দ্রিক অর্থাৎ উভয়েরই কোষে সুগঠিত নিউক্লিয়াস ও বিভিন্ন অঙ্গাণু থাকে। শৈবাল ও ছত্রাক উভয়ের জননাজ্ঞ বন্ধ্যাকোষ দিয়ে আবৃত থাকে না। আবার শৈবাল সালোকসংশ্লেষণকারী স্বভোজী অর্থাৎ এদের দেহে ক্লোরোফিল থাকে। কিন্তু ছত্রাকের দেহে ক্লোরোফিল নেই। শৈবালের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন নির্মিত। কিন্তু ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। শৈবালের খাদ্য স্বেতসার হিসেবে জমা থাকে, অপরদিকে ছত্রাকের খাদ্য গ্লাইকোজেন বা তৈলবিন্দু হিসেবে জমা থাকে। শৈবাল আলোর উপর নির্ভরশীল তাই আলো ছাড়া অন্ধকারে বাঁচতে পারে না। অপরদিকে ছত্রাক আলোর উপর নির্ভরশীল নয়। এরা আলো ও অন্ধকার উভয় পরিবেশে বাঁচতে পারে। অধিকাংশ শৈবাল পানিতে বাস করে, কিন্তু অধিকাংশ ছত্রাক স্থলে বাস করে।

প্রশ্ন ২৪



(মীরপুর গার্লস আইডিয়াল ল্যাবরেটরি ইনস্টিটিউট, ঢাকা)

- | | |
|--|---|
| ক. জুস্পোর কী? | ১ |
| খ. দাঁদ রোগের লক্ষণ লেখ। | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের চিত্র B এর গঠন ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র A এর যৌন জনন বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জুস্পোর হলো এক ধরনের সচল অযৌন স্পোর যা প্রধানত বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও শৈবালে পাওয়া যায়।

খ দাঁদ রোগের লক্ষণগুলো হলো—

চামড়ায় ছোট ছোট লাল ফুসকুড়ি দেখা যায়। আক্রান্ত স্থানে রিং এর মতো গঠন দেখা যায়। মাঝেমধ্যে আক্রান্ত স্থানে লাল ক্ষতের সৃষ্টি হয়। পরে আক্রান্ত স্থানে বাদামি বর্ণের আঁশ হয় এবং স্থানটি বৃত্তাকারে বড় হতে থাকে।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত B চিত্রটি হলো Pteris-এর প্রোথেলাস। এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

ফার্নের স্পোর হতে অঙ্কুরিত ও বিকশিত প্রোথেলাস একটি হৃৎপিণ্ডাকার গঠন বিশেষ। এটি ফার্নের গ্যামিটোফাইটিক (n) পর্যায়। এটি বহুকোষী, স্বাধীন ও স্বভোজী এবং সবুজ বর্ণের। এর নিম্নাংশ হতে রাইজয়েড উৎপন্ন হয় যেগুলো একে মাটির সাথে সংযুক্ত করে রাখে এবং মাটি থেকে খনিজ পুষ্টি সংগ্রহ করে। এর উপরের দিকে একটি খাঁজ থাকে। এটি উভলিঙ্গ অর্থাৎ একই দেহে পুং ও স্ত্রীজননাজ্ঞ অবস্থান করে। এর অঙ্কুরিতলে খাঁজের নিকটে স্ত্রীজননাজ্ঞ আর্কিগোনিয়াম এবং রাইজয়েডের নিকটে পুংজননাজ্ঞ অ্যান্থেরিডিয়াম উৎপন্ন হয়।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত A-চিত্রটি হলো Ulothrix নামক শৈবাল।

Ulothrix শৈবাল হেটারোথ্যালিক। এর যৌন মিলন আইসোগ্যামাস প্রকৃতির। হোল্ডফাস্ট ছাড়া যে কোনো একটি কোষের প্রোটোপ্লাস্ট বিভাজনের মাধ্যমে ৮-৬৪টি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট সৃষ্টি করে। প্রতিটি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট একটি নাসপাতি আকৃতির বাইফ্ল্যাঞ্জিলেট গ্যামিটে বৃদ্ধান্ত্রিত হয়। একটি ভেসিকল দ্বারা পরিবেষ্টিত অবস্থায় এরা অবস্থান করে একে বলা হয় গ্যামিট্যাঞ্জিয়াম। এরা গ্যামিট্যাঞ্জিয়ামের প্রাচীরে সৃষ্টি ছিদ্রপথে বের হয়ে আসে এবং ভেসিকলের অবলম্বিত পর মুক্তভাবে সাঁতরে বেড়ায়। দুটি ভিন্ন ফিলামেন্ট হতে দুটি গ্যামিট এসে যৌন মিলন সম্পন্ন করে এবং একটি চার ফ্লাজেলাযুক্ত ডিপ্লয়েড জাইগোট সৃষ্টি করে। জাইগোট কিছুকাল সচল থাকে এবং পরে।

বিশ্রামকাল কাটায়। বিশ্রামের পূর্বে এরা প্রচুর খাদ্য সংগ্রহ করে এবং চারদিকে একটি প্রাচীর সৃষ্টি করে। বিশ্রামকাল শেষে এতে মিয়োসিস বিভাজন ঘটে এবং ৪-১৬ টি হ্যাপ্লয়েড জুস্পোর সৃষ্টি হয়। জাইগোট প্রাচীর বিনীর্ণ হওয়ার মাধ্যমে জুস্পোরগুলো বের হয়ে আসে এবং অঙ্কুরায়ন ও বিভাজনের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়। এভাবেই উদ্ভীপকের A উদ্ভিদ অর্থাৎ *Ulothrix* শৈবালের যৌন জনন ঘটে।

প্রশ্ন ২৫ প্রকৃতিতে সহাবস্থার এক উজ্জ্বল দৃষ্টান্ত লাইকেন যা শৈবাল ও ছত্রাকের মিলিত সহাবস্থানের ফলে সৃষ্টি হয়।

(মীরপুর গার্লস আইডিয়াল ল্যাবরেটরী ইনস্টিটিউট, ঢাকা)

- ক. ওয়াটার ব্লুম কী? ১
- খ. পামেলা দশা বলতে কী বুঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকের আলোকে ছাত্রের ন্যায় গঠন বিশিষ্ট ছত্রাকের দৈহিক গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের উল্লিখিত সহাবস্থানটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জলাধারে পুষ্টির পরিমাণ বেড়ে গেলে কিছু নীলাভ সবুজ শৈবাল সংখ্যা অতিমাত্রায় বৃদ্ধি পায় তাই ওয়াটার ব্লুম।

খ পরিবেশে পানি শুকিয়ে গেলে *Ulothrix*-এর প্রোটোপ্লাস্ট বিতস্ত হয়ে কলোনি সৃষ্টি করে এবং মিউসিলেজ নিঃসৃত আবরণীতে অপত্য কোষগুলো আবৃত থাকে। এ অবস্থাকে বলা হয় পামেলা দশা। পামেলা দশা শৈবালকে শুষ্কতা থেকে রক্ষা করে। অনুকূল পরিবেশে কলোনি থেকে জুস্পোর উৎপন্নের মাধ্যমে নতুন শৈবাল সূত্র তৈরি হয়।

গ উদ্ভীপকে ছাত্রের ন্যায় গঠন বিশিষ্ট ছত্রাক হলো *Agaricus*। এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

ফুটবডি: এটি মাটি বা আবাদ মাধ্যম থেকে উপরে বৃদ্ধি পায়। এর কয়েকটি অংশ থাকে যথা: স্টাইপ, পাইলিয়াস, গিল ও অ্যানুলাস।

স্টাইপ: *Agaricus* এর গোড়ার দিকের কাণ্ডের মতো অংশকে স্টাইপ বলা হয়।

পাইলিয়াস: উপরের দিকে ছাত্রের মতো গোলাকার অংশকে পাইলিয়াস বলে।

গিল: পাইলিয়াসের নিচে ঝুলন্ত অবস্থায় পর্দার মতো অংশকে গিল বলে। এখানে স্পোর উৎপন্ন হয়।

অ্যানুলাস: স্টাইপের মাথায় যে চক্রাকার অংশ রয়েছে তাকে অ্যানুলাস বলে।

ঘ উদ্ভীপকের উক্ত সহাবস্থানটি হলো লাইকেনের। লাইকেন পরিবেশে লাভজনক ও ক্ষতিকর উভয় ভূমিকাই পালন করে থাকে। নিচে লাইকেনের পরিবেশীয় গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো—

শুষ্ক পর্বতগাত্র বা মরু অঞ্চলে যেখানে অন্যকোনো জীব জন্মাতে পারে না সেখানে লাইকেন মাটি গঠনে সহায়তা করে। কতিপয় লাইকেনে লাইকেনিন নামক কার্বোহাইড্রেট থাকার কারণে মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। লাইকেন তুন্ড্রা অঞ্চলে বরফাচ্ছাদিত মাটি বা পাথরগাত্রে ঘন আস্তর সৃষ্টি করে যাকে তুল নামকরণে Reindeer মস বলা হয়। এটি বলগা হরিণ ও অন্যান্য পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কীটপতঙ্গের লার্ভার খাদ্য হিসেবেও লাইকেন ব্যবহৃত হয়ে থাকে। রং, লিটমাস পেপার, ওষুধ, সুগন্ধি, ট্যানিন এবং অ্যালকোহল উৎপাদনেও লাইকেন ব্যবহার করা হয়। লাইকেন থেকে ন্যাপথালিন, কর্পুর ইত্যাদি উদ্বায়ী দ্রব্য পাওয়া যায়। জলাতঙ্কের ঔষধ হিসেবে *Peltigera* এবং হুপিং কাশির নিরাময়ের জন্য *Cladonia* নামক লাইকেন ব্যবহার করা হয়। লাইকেন বাতাস বা বৃষ্টির পানি থেকে অতিদ্রুত তার প্রয়োজনীয় বস্তু সংগ্রহ করতে পারে। একই ভাবে সালফার ডাই-অক্সাইড, হেভি মেটাল, রেডিও অ্যাকটিভ জাতীয় দূষিত বস্তু শোষণের ফলে এদের মৃত্যু ঘটে। কাজেই বায়ু দূষণের একটি নির্দেশক হিসেবে লাইকেনকে ধরা হয়। অর্থাৎ বায়ু দূষণের অঞ্চলে লাইকেন কম পাওয়া যাবে।

লাইকেন বৃক্ষ, দেয়াল ইত্যাদির কিছুটা ক্ষতি সাধন করে থাকে। কতক লাইকেন বিষাক্ত। এসব লাইকেন ভক্ষণ করে অনেক গবাদি পশু এমনকি মানুষও অনেক সময় মারা যায়।

প্রশ্ন ২৬ ডাক্তার একজন উচ্চরক্তচাপ ও ডায়াবেটিস রোগীকে এক ধরনের ক্লোরোফিলবিহীন, মৃতজীবী, ছাত্রের ন্যায় গঠনবিশিষ্ট উদ্ভিদ খেতে বললেন।

(আইডিয়াল কলেজ, ধানমন্ডি, ঢাকা)

- ক. এনজাইম কী? ১
- খ. রাইবোজ ও ডিঅক্সিরাইবোজ সুগার এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদটির গঠন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উল্লিখিত উদ্ভিদটি মানব কল্যাণে সহায়ক— মতামত দাও। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোটিন জীবদেহে অল্পমাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিক্রিয়ার হারকে ত্বরান্বিত করে কিন্তু বিক্রিয়ার পর নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে সে প্রোটিনই হলো এনজাইম।

খ রাইবোজ ও ডিঅক্সিরাইবোজ সুগার এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

রাইবোজ সুগার	ডিঅক্সিরাইবোজ সুগার
i. এটি RNA এর অপরিহার্য উপাদান।	i. এটি DNA এর অপরিহার্য উপাদান।
ii. এর আণবিক গঠনে ৫ টি অক্সিজেন পরমাণু থাকে।	ii. এর আণবিক গঠনে ৪ টি অক্সিজেন পরমাণু থাকে।
iii. নিউক্লিওটাইড ও শর্করা তৈরিতে অংশগ্রহণ করে।	iii. ডিঅক্সিনিউক্লিওটাইড গঠনে অংশগ্রহণ করে।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত উদ্ভিদটি হলো মাশরুম। মাশরুম একটি ছত্রাক যার বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Agaricus*।

এটির গঠনে বিভিন্ন ধরনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়। একটি পূর্ণাঙ্গ *Agaricus*-এর দেহ দু'টি অংশে বিভক্ত। একটি দৈহিক অংশ তথা মাইসেলিয়াম এবং অপরটি জনন অংশ তথা ফুটবডি।

মাইসেলিয়াম অত্যন্ত শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট, সূত্রাকার, দানাদার সাইটো-প্লাজম, প্রতিকোষে একাধিক নিউক্লিয়াসযুক্ত এবং প্রচুর গহ্বর এর সমন্বয়ে গঠিত। মাইসেলিয়াম-এ সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে তৈলবিন্দু থাকে। মাইসেলিয়ামে দড়ির মতো হাইফাল অংশ থাকে, এ অংশকে রাইজোমর্ফ বলা হয়। একটি মাশরুম একদিনে এক কিলোমিটার দীর্ঘ হাইফি তৈরি করে। পূর্ণাঙ্গ ফুটবডি দেখতে ছাত্রের মতো এবং এটি মাটির উপরে বাড়তে থাকে। পরিণত অবস্থায় ফুটবডির দু'টি অংশ থাকে। গোড়ার দিকে কাণ্ড বা বৃন্তের ন্যায় অংশকে স্টাইপ এবং উপরের দিকে ছাত্রের ন্যায় অংশকে পাইলিয়াস বলা হয়। স্টাইপের উর্ধ্বাংশে আংটির ন্যায় একটি পর্দা থাকে যাকে অ্যানুলাস বলে। এছাড়াও পাইলিয়াসের অঙ্গকীয় তলে পর্দার মতো অসংখ্য গিল অরীয়ভাবে ঝুলন্ত অবস্থায় থাকে। গিল বা ল্যামিলিতে অসংখ্য ব্যাসিডিয়া সৃষ্টি হয়। প্রতিটি ব্যাসিডিয়ার শীর্ষে আজুলের ন্যায় চারটি অংশের মাথায় একটি করে ব্যাসিডিওস্পোর উৎপন্ন হয়। স্পোরগুলো অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসেলিয়াম তৈরি করে।

ঘ উল্লিখিত উদ্ভিদ *Agaricus* বা মাশরুম যা মানব কল্যাণে বিভিন্নভাবে ব্যবহৃত হয়।

‘মাশরুম’ বিভিন্ন ভিটামিন সমৃদ্ধ হওয়ায় পৃথিবীর বহুদেশে একটি সুপ্রিয় খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এজন্য পৃথিবীর বহুদেশে এর চাষ হয়। বর্তমানে বাংলাদেশেও এর ব্যাপক চাষ শুরু হয়েছে। এটি টাটকা ও সংরক্ষিত উভয় অবস্থায় বাজারে বিক্রি হয়। বাংলাদেশের বড় বড় হোটেলগুলোতে খাদ্য হিসেবে, বিশেষ করে স্যুপ তৈরিতে মাশরুম ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে আমাদের গ্রামীণ সমাজেও মাশরুম ব্যবহার জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে। খাদ্য হিসেবে বাংলাদেশে কয়েকটি মাশরুম প্রজাতির চাষ হচ্ছে। আমেরিকা ও ইউরোপে মাশরুমের প্রজাতির ব্যাপক চাষ হয়। ‘মাশরুম’ এর চাষ বেশ লাভজনক কৃটির শিল্পে পরিণত হয়েছে। মাশরুমে আঁশ বেশি থাকায় এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবেটিস রোগীর জন্য একটি আদর্শ খাবার। এতে শর্করা, প্রোটিন, চর্বি, ভিটামিন, খনিজ লবণ এমন সমন্বয়ে আছে যা শরীরের ইমিউন সিস্টেমকে উন্নত করে। যার ফলে গর্ভবতী মা ও শিশুরা এটি নিয়মিত খেলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে যায়। এতে প্রচুর উৎসেচক আছে যা হজমে সহায়ক, খাবারে রুচি বাড়ে এবং পেটের পীড়া নিরাময়

করে। এতে লোভাস্টানিন, এনটাডেনিন ও ইরিটাডেনিন থাকে যা শরীরের কোলেস্টেরল কমানোর জন্য অন্যতম উপাদান। মাশরুম নিয়মিত খেলে উচ্চ রক্তচাপ ও হৃদরোগ নিয়ন্ত্রিত থাকে।

বিশ্বের অনেক দেশে মাশরুম অত্যন্ত দামি খাবার। ব্যাপকভাবে মাশরুম চাষ ও রপ্তানির মাধ্যমে আমরা অনেক বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করতে পারি।

প্রশ্ন ▶ ২৭	A	ত্বকে ছত্রাক সংক্রমণের ফলে সৃষ্টি রোগ
	B	আইরিশ দুর্ভিক্ষের কারণে যে রোগ

[রাজেন্দ্রপুর ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর]

- ক. জিন কী? ১
খ. সমসংস্থ ক্রোমোসোম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. A-এর সংক্রমণের প্রকারভেদ আলোচনা কর। ৩
ঘ. B-এর রোগটির কারণ উল্লেখপূর্বক তা নিয়ন্ত্রণের উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জিন হলো ক্রোমোসোমের লোকাসে অবস্থিত DNA অণুর সুনির্দিষ্ট অংশ যা জীবের একটি নির্দিষ্ট কার্যকরী সংকেত আবদ্ধ করে রাখে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে কোষের নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়।

খ একই আকার-আকৃতি এবং একই ধরনের জিনযুক্ত দুটি ক্রোমোসোমকে সমসংস্থ ক্রোমোসোম বা হোমোলোগাস ক্রোমোসোম বলে। অর্থাৎ সমসংস্থ ক্রোমোসোম দুটি সমদৈর্ঘ্য ও সমগুণ সম্পন্ন হয়। মায়োসিস-১ কোষ বিভাজনের প্রোফেজ-১ দশার জাইগোটিন উপদশায় সমসংস্থ ক্রোমোসোমগুলো দৈর্ঘ্য বরাবর জোড় বেধে বাইভ্যালেন্ট তৈরি করে।

গ উদ্ভীপকে A দ্বারা দাঁদ রোগকে বোঝানো হয়েছে। তিন ধরনের ছত্রাক দাঁদ রোগ সৃষ্টি করে।

দাঁদ ছত্রাকের সংক্রমণকে ৫ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

- শরীরে সংক্রমণ: শরীরে সংক্রমণের লক্ষণ ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। প্রথমে ছোট ক্ষতচিহ্ন লাল বর্ণের এবং চুলকায়। দাগটি ক্রমশ বৃত্তাকারে বড় হতে থাকে। কিনারা লালচে কিন্তু মধ্যাংশ বাদামি বর্ণের শুষ্ক ও আইশযুক্ত এবং আঠালো রস ঝরে।
- উরু ও কঁচকিতে সংক্রমণ: সংক্রমণের ফলে খুব চুলকানী ও কালচে দাগ সৃষ্টি হয় এবং চুলকানোর ফলে কষানী ঝরে। এরূপ দাঁদ উরু পর্যন্ত বিস্তার লাভ করে।
- পায়ের পাতায় সংক্রমণ: আমেরিকা ও যুক্তরাজ্যে এ রোগের সংক্রমণ বেশ প্রকট।
- মাথার খুলিতে সংক্রমণ: মাথার চুলবিহীন খুলিতে দাঁদ তৈরি হয়।
- নখে সংক্রমণ: এ ছত্রাকের আক্রমণে নখের প্রান্ত ও পাশের অংশ ক্ষয় হয় বা মরে যেতে থাকে। নখের রং বদলায় ও শুকিয়ে ভেঙে যায়।

ঘ B রোগটি হলো আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ যা আইরিশ দুর্ভিক্ষের কারণ। আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগের কারণ হলো আলুগাছে *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাকের আক্রমণ। আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য রোগ লক্ষণ প্রকাশ পাওয়ার সাথে সাথেই ছত্রাকনাশক স্প্রে করতে হবে। প্রথমেই ১% বোর্দোমিশ্রণ কপার সালফেট, লাইম ও পানি ছিটিয়ে বা কপার-লাইম ডাস্ট প্রয়োগ করে রোগের বিস্তার রোধ করা যায়।

পানি ও পানি প্রবাহ রোগের সেকেন্ডারি বিস্তার ঘটায়। তাই পানি সেচ সীমিত রাখতে হবে। নাইট্রোজেন সারও সীমিত ব্যবহার করা দরকার। আলু চাষের জন্য সুস্থ ও জীবাণু মুক্ত বীজ ব্যবহার করতে হবে। অবশ্যই রোগমুক্ত এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করতে হবে। কোন্ডেন্টোরেজ-এ রাখা বীজ ব্যবহার অপেক্ষাকৃত উত্তম। মনে রাখতে হবে রোগাক্রান্ত বীজ থেকেই রোগের প্রাথমিক আক্রমণ ঘটে। জমি থেকে আলু ফসল উঠানোর পর সব পরিত্যক্ত আবর্জনা পুড়িয়ে ফেলতে হবে। একই জমিতে প্রতি বছর আলু চাষ না করে ১/২ বছর পর পর

চাষ করলে রোগের বিস্তার কম হতে পারে। ছত্রাক প্রতিরোধকম 'জাত' লাগাতে হবে। আগাম জাত চাষ করলে রোগ আক্রমণের আগেই ফসল তুলে নেয়া যায়। এলাকা ও জমির ধরন অনুযায়ী জাত নির্বাচন করতে হবে। স্থানীয় জাতে ফলন কম হলেও সাধারণত রোগপ্রবণ নয়। পাতা থেকে আলুতে যাতে রোগ সংক্রমণ না হয়, সেজন্য আলু সংগ্রহের পূর্বে সাইনক্স বা অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট ওষুধ ছিটিয়ে গাছের পাতা ঝড়িয়ে ফেলতে হয়।

যে সব স্থানে এ রোগ হয় সেখানে গাছ ৮-১০ আজুল বড় হলেই ডায়থেন এম-৪৫ বা বোর্দো মিক্সচার নামক ছত্রাকনাশক ১৫ দিন পরপর ছিটিতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ২৮



চিত্র-A

[মুরারিচাঁদ কলেজ, সিলেট]

- ক. জুম্পোর কী? ১
খ. মাইকোরাইজাল ছত্রাক বলতে কী বুঝ? ২
গ. চিত্র A তে বিবৃত জীবটির গঠন সম্পর্কে লিখ। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের জীবটিতে যৌন ও অযৌন অবস্থা আবর্তিত হয় ব্যাখ্যা কর। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট ও সচল স্পোরই হলো জুম্পোর।

খ উদ্ভিদের সবু মূল বা মূলরোমের চারদিকে বা অভ্যন্তরে নির্দিষ্ট ছত্রাক জালের মতো বেষ্টিত করে রাখে। এদেরকে মাইকোরাইজাল ছত্রাক বলে। যেমন— *Saprolegnia sp*। উদ্ভিদের মূল ও ছত্রাকের মধ্যকার এই সহাবস্থানকে বলা হয় মাইকোরাইজা।

গ উদ্ভীপকে চিত্রে A তে বিবৃত জীবটি হলো *Ulothrix*। নিচে এর গঠন আলোচনা করা হলো—

Ulothrix একটি ফিলামেন্টাস (সূত্রময়) এবং অশাখ সবুজ শৈবাল। এটি অসীম বৃদ্ধি সম্পন্ন। এর দেহ এক সারি খর্ব ও বেলনাকার কোষ দ্বারা গঠিত। এর গোড়ার কোষটি লম্বাকৃতির, বর্ণহীন এবং নিচের দিকে ক্রমশ সরু, একে হোল্ডফাস্ট বলে। হোল্ডফাস্ট দ্বারা শৈবালটি কোনো বস্তুর সাথে আবদ্ধ থাকে। ফিলামেন্টের প্রতিটি কোষের একটি সুনির্দিষ্ট কোষপ্রাচীর আছে। হোল্ডফাস্ট ছাড়া প্রত্যেক কোষে একটি নিউক্লিয়াস আছে, একটি ফিতা আকৃতির (girdle shaped) বা আংটি আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট আছে এবং ক্লোরোপ্লাস্টে এক বা একাধিক পাইরিনয়েড আছে। পাইরিনয়েড হলো প্রোটিনজাতীয় পদার্থের চকচকে দানা, যার চারদিকে অনেক সময় স্টার্চ থাকে। ক্লোরোপ্লাস্টটি কোষকে আংশিকভাবে অথবা সম্পূর্ণভাবে বেষ্টিত করে রাখে হোল্ডফাস্ট ছাড়া অন্য যেকোনো কোষ আড়াআড়িভাবে বিভক্ত হতে পারে, ফলে ফিলামেন্ট দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীবটি হলো *Ulothrix*। নিচে জীবটির যৌন ও অযৌন অবস্থার আবর্তন ব্যাখ্যা করা হলো—

Ulothrix ভিন্নবাসী ও আইসোগ্যামাস প্রকৃতির। তাই এদের পুং ও স্ত্রী গ্যামিট ভিন্ন দুটি সূত্রে উৎপন্ন হয়। কিন্তু এদের মধ্যে বাহ্যিক ও আচরণে কোনো পার্থক্য দেখা যায় না। শৈবাল দেহের অন্তর্বর্তী যেকোন কোষ গ্যামিট্যানজিয়াম হিসেবে আচরণ করতে পারে। প্রোটোপ্লাস্ট ১৬-৬৪ টি খণ্ডে বিভক্ত হয় এবং প্রতি খণ্ড দুটি ফ্ল্যজেলা বিশিষ্ট গ্যামিট তৈরি করে। দুটি সূত্র হতে আগত এরূপ ২টি গ্যামিট মিলিত হয়ে চার ফ্ল্যজেলা বিশিষ্ট জাইগোট (2n) উৎপন্ন করে। ৫-৯ মাস পর পরবর্তী বর্ষা মৌসুমে জাইগোট অংকুরিত হয়। এ সময় ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াস

প্রথমে মায়োসিস ও পরে মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে ৮-১৬টি হ্যাণ্ডেড (n) জুস্পোর উৎপন্ন করে। সাধারণত জুস্পোর সৃষ্টির সাহায্যে এদের অযৌন জনন ঘটে। হোল্ডফাস্ট ও অগ্রস্থকোষ ব্যতীত যেকোনো দেহকোষ পরিবর্তিত হয়ে জুস্পোরানজিয়ামে পরিণত হয় ও এর প্রোটোপ্লাস্ট বিভক্ত হয়ে ১-৩২টি জুস্পোর উৎপন্ন করে। জুস্পোরগুলো অভ্যুরায়ন ও বিভাজনের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়। Haplontic জীবনচক্র Ulothrix অর্থাৎ বহুকোষী গ্যামিটোফাইটিক জনুর সাথে এককোষী স্পোরোফাইটিক জনুর অনুক্রম ঘটে।

প্রশ্ন ২৯ দুটি ভিন্ন ধরনের জীবের পারস্পরিক নির্ভরশীলতার ভিত্তিতে গঠিত হয় স্বয়ংসম্পূর্ণ বিষমপৃষ্ঠ, থ্যালয়েড একটি জীব-গঠন যাতে একটি জীব জলীয় বাষ্প, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও নানা ধরনের খনিজ লবণ সরবরাহ করে এবং অন্যটি এর নিশ্চিত, নিরাপদে আশ্রয়ে থেকে সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য প্রস্তুত করে। [মুরারিচাঁদ কলেক্স, সিলেট]

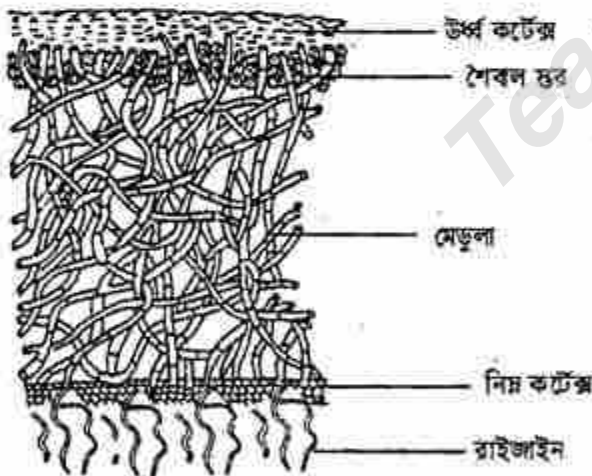
- দাঁদ রোগের জীবাণুর নাম কী? ১
- ফটোবায়োট ও মাইকোবায়োট বলতে কী বুঝ? ২
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত সৃষ্ট জীবটির অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র দাও। ৩
- উল্লিখিত জীবটি আমাদের দৈনন্দিন জীবনে কোন ভূমিকা রাখে কি না-বিশ্লেষণ কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দাঁদ রোগের জীবাণুর নাম *Trichophyton rubrum*।

খ শৈবাল ও ছত্রাক মিলিতভাবে সম্পূর্ণ পৃথক ধরনের এক জাতীয় উদ্ভিদের সৃষ্টি করে যাকে বলা হয় লাইকেন। একটি লাইকেন দুটি জীবীয় উপাদান নিয়ে গঠিত। একটি শৈবাল যাকে ফটোবায়োট বলে এবং একটি ছত্রাক যাকে মাইকোবায়োট বলে। ফটোবায়োট ও মাইকোবায়োট এর সহাবস্থানে থ্যালাস এর মতো উদ্ভিদ দেহ গঠন করে।

গ উদ্ভীপকের তথ্য অনুসারে, উল্লিখিত জীবটি দুটি ভিন্ন ধরনের জীবের পারস্পরিক নির্ভরশীলতার ভিত্তিতে গঠিত হয় যা স্বয়ংসম্পূর্ণ, বিষমপৃষ্ঠ এবং থ্যালয়েড। সুতরাং সৃষ্ট জীবটি হলো লাইকেন। নিচে লাইকেনের অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র দেয়া হলো—



চিত্র : একটি ফোলিয়োজ লাইকেন

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীবটি হলো লাইকেন। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে লাইকেনের ভূমিকা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো—

উপকারিতা : অধিকাংশ লাইকেনে 'লাইকেনিন' নামক এক প্রকার কার্বোহাইড্রেট থাকার কারণে মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। নরওয়ে, সুইডেন ও আইসল্যান্ডের অধিবাসীরা *Centraria islandica* নামক লাইকেনটি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে থাকে। তুন্ড্রা অঞ্চলের কিছু লাইকেন Reindeer মস (*Cladonia rangiferina*) নামে পরিচিত। এগুলো বলগা হরিণ ও গবাদি পশুর প্রিয় খাদ্য। কীট পতঙ্গের লার্ভার খাদ্য হিসেবেও লাইকেন ব্যবহৃত হয়ে থাকে। লাইকেন থেকে উৎপন্ন উসনিক অ্যাসিড গ্রাম পজেটিভ ব্যাকটেরিয়ার ওপর কার্যকর। লাইকেন জাত Usno এবং Evosin নামক অ্যান্টিসেপটিক ক্রিম টিউমার প্রতিরোধক, ব্যথা নিরাময়ক এবং ভাইরাস প্রতিরোধক। কিছু লাইকেন

Lichenin ও Isolichenin সৃষ্টি করে। এরা টিউমার প্রতিরোধী। এনজাইনা নামক মারাত্মক হৃদরোগে *Rocella montaignei* থেকে উৎপন্ন Erythrin ব্যবহৃত হয়। জলাতঙ্কের ওষুধ হিসেবে *Peltigera*, হুপিং কফ রোগে *Cladonia* এবং যক্ষ্মার ওষুধ হিসেবে *Centraria islandica* ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও জন্ডিস, ডায়রিয়া, অবিরাম জ্বর এবং নানাবিধ চর্মরোগেও লাইকেন জাত ওষুধ ব্যবহার করা হয়।

প্রসাধনী দ্রব্যের উপাদান : *Evernia*, *Furfuracea* প্রভৃতি থেকে উৎপন্ন ন্যাপথালিন, কর্পূর, জেরানিয়ল এবং বনীল (উদ্যায়ী দ্রব্য) প্রসাধনী দ্রব্যের উপাদান। এছাড়া রং উৎপাদন, লিটমাস পেপার উৎপাদন, সুগন্ধি উৎপাদন, ট্যানিন এবং অ্যালকোহল, বিয়ার ইত্যাদি উৎপাদনেও লাইকেন ব্যবহার করা হয়। বায়ু দূষণের একটি নির্দেশক (indicator) হিসেবে লাইকেনকে ধরা হয়। অর্থাৎ বায়ু দূষণ অঞ্চলে লাইকেন কম পাওয়া যাবে।

অপকারি দিক : লাইকেন বৃক্ষ, পুরাতন দেয়াল ইত্যাদির কিছুটা ক্ষতি সাধন করে থাকে। কতক লাইকেন বিষাক্ত। এসব লাইকেন ভক্ষণ করে অনেক গবাদি পশু এমনকি মানুষও অনেক সময় মারা যায়। *Cladonia*, *Usnea* প্রভৃতি কোনো কোনো প্রজাতি তাদের আশ্রয়দাতা উদ্ভিদের ক্ষতি সাধন করে। মার্বেল পাথরের তৈরি মূল্যবান ভাস্কর্য, স্মৃতিসৌধ ইত্যাদিতে বসবাসকারী লাইকেন পাথরের ক্ষয়সাধন করে এবং সৌন্দর্য নষ্ট করে ফেলে।

প্রশ্ন ৩০ A ও B দুটি ভিন্ন জাতীয় উদ্ভিদ একসঙ্গে বাস করে। একে অপরের উপকার করে এবং একটি নতুন স্বয়ংসম্পূর্ণ থ্যালয়েড উদ্ভিদ তৈরি করে। [মন্মনমোহন কলেক্স, সিলেট]

- আংটি আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট কোথায় পাওয়া যায়? ১
- রাইজোমর্ফ কোথায় পাওয়া যায়? ২
- উদ্ভীপকের A ও B উদ্ভিদের নাম ও বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- উদ্ভীপকের A উদ্ভিদটি সবুজ এবং স্বভোজী—তোমার বইয়ে পঠিতব্য এই গোত্রের উদ্ভিদটির যৌনজনন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক *Ulothrix* এ আংটি আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট পাওয়া যায়।

খ *Agaricus*-এর দেহকে দুটি অংশে ভাগ করা যায়। একটি হলো দৈহিক অংশ তথা মাইসেলিয়াম। মাইসেলিয়াম অধিকাংশ সময় জড়াজড়ি করে থাকে। মাইসেলিয়ামগুলো দড়ির মতো গঠন তৈরি করে। *Agaricus* এর মাইসেলিয়ামের দড়ির মতো হাইফাল অংশকে রাইজোমর্ফ বলে।

গ উদ্ভীপকের A হলো শৈবাল জাতীয় উদ্ভিদ এবং B ছত্রাক জাতীয় উদ্ভিদ।

শৈবালের বৈশিষ্ট্য : শৈবাল সালোকসংশ্লেষণকারী স্বভোজী অপুষ্পক উদ্ভিদ। এরা সুকেন্দ্রিক, এককোষী বা বহুকোষী। শৈবালে কখনও সত্যিকার মূল, কাণ্ড ও পাতা সৃষ্টি হয় না। এদের দেহে ভাস্কুলার টিস্যু নেই। এদের জননাজ্ঞ এককোষী বা বহুকোষী হলেও তা কোনো বন্ধ্যা কোষাবরণ দিয়ে বেষ্টিত নয়।

ছত্রাকের বৈশিষ্ট্য: ছত্রাক ক্লোরোফিলবিহীন, সালোকসংশ্লেষণে অক্ষম, অপুষ্পক উদ্ভিদ। এরা মৃতজীবী, পরজীবী বা মিথোজীবী হিসেবে বাস করে। ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কাইটিন নির্মিত। ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত A উদ্ভিদটি হলো শৈবাল। আমাদের বইয়ে পঠিতব্য শৈবালটি হলো *Ulothrix*। নিচে এর যৌনজনন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো—

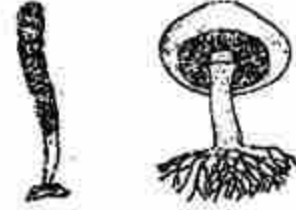
Ulothrix-এ আইসোগ্যামাস প্রকৃতির যৌনজনন দেখা যায়। একই প্রকার গঠন ও আকৃতি বিশিষ্ট পুং ও স্ত্রীগ্যামিটের মিলনে যৌন জনন সম্পন্ন হলে তাকে আইসোগ্যামাস জনন বলা হয়।

Ulothrix ভিন্নবাসী তাই এদের পুং ও স্ত্রীগ্যামিট ভিন্ন দুটি সূত্রে উৎপন্ন হয়। কিন্তু এদের মধ্যে বাহ্যিক ও আচরণে কোনো পার্থক্য দেখা যায় না। শৈবাল দেহের অন্তর্বর্তী যেকোনো কোষ গ্যামিট্যাঙ্গিয়াম হিসেবে

আচরণ করতে পারে। প্রোটোপ্লাস্ট ৮-৬৪টি খণ্ডে বিভক্ত হয় এবং প্রতি খণ্ড দুটি ফ্ল্যাজেলা বিশিষ্ট গ্যামিট তৈরি করে। দুটি সূত্র হতে আগত এরূপ ২টি গ্যামিট মিলিত হয়ে চার ফ্ল্যাজেলা বিশিষ্ট জাইগোট (2n) উৎপন্ন করে। কিছু সময় সাঁতার কাটার পর জাইগোট ফ্ল্যাজেলা হারিয়ে পুরু আবরণ দ্বারা আবৃত হয় এবং কিশাম দশা অতিবাহিত করে। ৫-৯ মাস পর পরবর্তী বর্ষা মৌসুমে জাইগোট অঙ্কুরিত হয়। এসময় ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াস প্রথমে মায়োসিস ও পরে মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে ৮-১৬টি হ্যাপ্লয়েড (n) জুস্পোর উৎপন্ন করে। জুস্পোর অঙ্কুরিত হয়ে নতুন শৈবাল সূত্র গঠন করে। শুষ্ক পরিবেশে জুস্পোরের পরিবর্তে অচল স্পোর তৈরি হয়।

গঠন প্রকৃতি ও আকৃতিতে সমান দুটি গ্যামিটের মিলনেই *Ulothrix* এ যৌনজনন সম্পন্ন হয়। তাই বলা যায় *Ulothrix*-যৌন জনন আইসোগ্যামাস প্রকৃতির।

প্রশ্ন ৩১ নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



চিত্র-ক

চিত্র-খ

[নেত্রকোণা সরকারি মহিলা কলেজ]

- | | |
|---|---|
| ক. লাইকেন কী? | ১ |
| খ. গোল আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগের লক্ষণ লিখ। | ২ |
| গ. চিত্র ক ও খ এর দৈহিক গঠন বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. চিত্র দুটি 'ভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর'-বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. শৈবাল ও ছত্রাক মিলিতভাবে সহাবস্থানের মাধ্যমে পৃথক ধরনের যে উদ্ভিদের সৃষ্টি করে তাই লাইকেন।

খ. গোল আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগের লক্ষণ হলো—

- প্রথমে পাতায় সবুজ-ধূসর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দাগ দেখা দেয়। পরে দাগগুলো বড় হয়ে বাদামী, তারপর লালচে-কালো বা কালো-বাদামী বর্ণের হয়। দাগ ভিজে পচন সৃষ্টি হয়।
- আর্দ্র আবহাওয়ায় দ্রুত বিস্তার লাভ করে এবং পুরো পাতা এমনকি কাণ্ড আক্রান্ত হয়ে গাছ ঢলে পড়ে।
- মাটির নিচের আলুর ত্বকের নিচে লালচে-বাদামী কালো ছোট দাগ দেখা দেয়, পরবর্তীতে পচন সৃষ্টি হয়।

গ. উদ্ভীপকে 'ক' ও 'খ' হলো *Ulothrix* ও *Agaricus* নামক শৈবাল ও ছত্রাক। নিচে এদের দৈহিক গঠন বর্ণনা করা হলো—

***Ulothrix* এর দৈহিক গঠন:**

Ulothrix একটি ফিলামেন্টাস (সূত্রময়) এবং অশাখ সবুজ শৈবাল। এর দেহ এক সারি খর্ব ও বেলানাকার কোষ দ্বারা গঠিত। এর গোড়ার কোষটি লম্বাকৃতির, বর্ণহীন এবং নিচের দিকে ক্রমশ সরু, একে হোল্ডফাস্ট বলে। হোল্ডফাস্ট দ্বারা শৈবালটি কোনো বস্তুর সাথে আবদ্ধ থাকে। ফিলামেন্টের প্রতিটি কোষের একটি সুনির্দিষ্ট কোষপ্রাচীর আছে। হোল্ডফাস্ট ছাড়া প্রত্যেক কোষে একটি নিউক্লিয়াস আছে, একটি ফিতা আকৃতির বা আণ্ডি আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্ট আছে এবং ক্লোরোপ্লাস্টে এক বা একাধিক পাইরিনয়েড আছে। ক্লোরোপ্লাস্টটি কোষকে আংশিকভাবে অথবা সম্পূর্ণভাবে বেঁটন করে রাখে। হোল্ডফাস্ট ছাড়া অন্য যেকোনো কোষ আড়াআড়িভাবে বিভক্ত হতে পারে, ফলে ফিলামেন্ট দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।

***Agaricus* এর দৈহিক গঠন:**

একটি পূর্ণাঙ্গ *Agaricus* ছত্রাকের দেহকে দুটি অংশে ভাগ করা যায়— দৈহিক অংশ তথা মাইসেলিয়াম এবং জনন অংশ তথা ফুট বডি। মাইসেলিয়াম অত্যন্ত শাখা-প্রশাখাবিশিষ্ট ও সূত্রাকার। হাইফিগুলো প্রস্থ

প্রাচীর দিয়ে বিভক্ত। হাইফিগুলো সাদা বর্ণের। অনেকগুলো হাইফি জড়াজড়ি করে দড়ির মতো রাইজোমর্ফ তৈরি করে। ফুট বডি মাটি থেকে উপরের দিকে বাড়তে থাকে। 'গোড়ার দিকের কাণ্ডের ন্যায় অংশকে স্টাইপ এবং উপরের ছাতার ন্যায় প্রসারিত অংশকে পাইলিয়াস বলে। পাইলিয়াসের নিচের দিকে ঝুলন্ত পর্দার ন্যায় অংশকে গিল বা ল্যামেলী বলে। স্টাইপের মাথায় একটি চক্রাকার অংশকে অ্যানুলাস বলে। ল্যামিলীতে অসংখ্য ব্যাসিডিয়া সৃষ্টি হয়।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ক ও খ জীব দুইটি হলো যথাক্রমে *Ulothrix* ও *Agaricus*। *Ulothrix* ও *Agaricus* যথাক্রমে শৈবাল ও ছত্রাক সম্প্রদায়কে প্রতিনিধিত্ব করে। শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে বেশ কিছু পার্থক্য লক্ষ করা যায়।

শৈবাল স্বভোজী এবং এর দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট রয়েছে। যার ফলে এরা সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে নিজের খাদ্য নিজেই তৈরি করতে পারে। অপরদিকে, ছত্রাক পরভোজী এবং এদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট নেই। যার ফলে এরা নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না। শৈবালের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটোজ দিয়ে গঠিত। অপরদিকে ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কাইটিন বা ছত্রাকীয় সেলুলোজ দিয়ে গঠিত। শৈবাল খেতসারকে সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে জমা রাখে, কিন্তু ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্য হলো গ্লাইকোজেন ও তৈলবিন্দু। শৈবালের অধিকাংশই পানিতে বাস করে, কিন্তু ছত্রাক স্থলে বাস করে। শৈবালের যৌন জননাজগুলা ক্রমাগত সরল অবস্থা হতে জটিল অবস্থায় পরিণত হয়েছে। অপরদিকে, ছত্রাকের যৌন জননাজগুলা জটিল অবস্থা হতে ক্রমাগত সরলতর অবস্থা প্রাপ্ত হয়েছে। তাই দেখা যাচ্ছে চিত্রে উল্লিখিত উদ্ভিদ দুটি গঠনগত ও জননগত বৈশিষ্ট্যে সম্পূর্ণ পৃথক। সুতরাং উদ্ভিদদ্বয় ভিন্ন গোষ্ঠীর।

প্রশ্ন ৩২

- অপূষ্পক উদ্ভিদ —
- A (দেহকে মূল, কাণ্ড, পাতায় বিভক্ত করায় না)
 - B (সাধারণ মূল, কাণ্ড, পাতায় বিভক্ত করা যায় না)
 - C (দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়)

[সরকারি সিটি কলেজ, চট্টগ্রাম]

- | | |
|--|---|
| ক. নীল ছত্রাক কী? | ১ |
| খ. পামেলা দশা বলতে কী বুঝ? | ২ |
| গ. A গ্রুপের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে অনেক গুরুত্বপূর্ণ ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. B এবং C এর মধ্যে কোন গ্রুপটি উন্নত তা যুক্তিসহ উপস্থাপন কর। | ৪ |

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নীল স্পোর উৎপন্নকারী *Penicillium* -ই হলো নীল ছত্রাক।

খ. অত্যন্ত শুষ্ক পরিবেশে শৈবাল মাতৃকোষের প্রোটোপ্লাস্ট বারবার বিভাজিত হয়ে পিচ্ছিল আবরণী বিশিষ্ট ফ্ল্যাজেলাবিহীন যে অপত্য কোষের সৃষ্টি করে তাই হলো পামেলা দশা।

গ. উদ্ভীপক অনুসারে, A গ্রুপের উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলো দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না। সুতরাং, গ্রুপ -A হলো থ্যালোফাইটা। বেস্লাম ও হুকার থ্যালোফাইটাকে শৈবাল ও ছত্রাক এ দুটি গ্রুপে বিভক্ত করেন। নিচে শৈবাল ও ছত্রাকের অর্থনৈতিক গুরুত্ব ব্যাখ্যা করা হলো—

শৈবালের সবচেয়ে উপকারি দিক হলো বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন সংযোগ। সমুদ্রের বিপুল পরিমাণ শৈবাল সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডল থেকে CO₂ গ্রহণ করে এবং বায়ুমণ্ডলে O₂ ত্যাগ করে। মোট সালোকসংশ্লেষণের শতকরা ৬০ ভাগই শৈবালে ঘটে থাকে। Biofuel বা Biodiesel তৈরির জন্য বর্তমানে শৈবালকে বেছে নেয়া হয়েছে। গোয়েন্দা সাবমেরিন এর অবস্থান নির্ণয়, সমুদ্রে মাছের অবস্থান নির্ণয় এবং মাটির বয়স নির্ণয়ে শৈবাল ব্যবহার করা হয়। শৈবালের কিছু অপকারি ভূমিকা রয়েছে। যেমন— ওয়াটার ব্লুম সৃষ্টি, উদ্ভিদ ও মাছের রোগ সৃষ্টি, স্থাপনার ক্ষতি ইত্যাদি। অন্যদিকে ছত্রাক রুটিশিল্পে, মদ্যশিল্পে, খাদ্য হিসেবে আমিষের উৎস হিসেবে, ওষুধ হিসেবে এবং

গবেষণায় জেনেটিক মেটেরিয়াল হিসেবে ব্যবহৃত হয়। *Penicillium* ছত্রাক অ্যান্টিবায়োটিক ওষুধ উৎপাদনে, পনির উৎপাদনে, জৈব অ্যাসিড তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। *Agaricus* ছত্রাক পুষ্টিকর খাদ্য ও ওষুধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ছত্রাকের অপকারি দিক আরও ব্যাপক। ছত্রাক ফসল উদ্ভিদের বিভিন্ন রোগ সৃষ্টি করে, ফলে ব্যাপক ফলন ঘাটতি ঘটে। ধানের পাতায় বাদামি দাগ রোগ, আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ, দাঁদ রোগসহ বিভিন্ন চর্ম রোগের কারণ ছত্রাক।

ঘ উদ্দীপক অনুসারে, B গ্রুপের বৈশিষ্ট্য হলো এই গ্রুপের উদ্ভিদকে সাধারণত মূল, কাণ্ড, পাতায় বিভক্ত করা যায় না। সুতরাং, গ্রুপ B হলো ব্রায়োফাইটা। অপরদিকে গ্রুপ C -এর উদ্ভিদ দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়। সুতরাং গ্রুপ C হলো টেরিডোফাইটা। নিচে B এবং গ্রুপ C এর তুলনামূলক বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হলো—

- ব্রায়োফাইটার দেহ গ্যামিটোফাইট তথা হ্যাপ্লয়েড। টেরিডোফাইটা স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদ অর্থাৎ ডিপ্লয়েড।
 - ব্রায়োফাইটার দেহে কোনো ভাস্কুলার টিস্যু নেই। দেহ প্যারেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত। টেরিডোফাইটায় ভাস্কুলার টিস্যু আছে।
 - ব্রায়োফাইটের জীবনচক্রে গ্যামিটোফাইট প্রধান এবং স্পোরোফাইট গৌণ। টেরিডোফাইটের জীবনচক্রে সুস্পষ্ট হেটারোমরফিক জগুরুম বিদ্যমান।
 - ব্রায়োফাইট উদ্ভিদে মূলের পরিবর্তে রাইজয়েড বা স্কেল থাকে। টেরিডোফাইট উদ্ভিদে মূল বিদ্যমান।
 - ব্রায়োফাইট উদ্ভিদকে সাধারণত মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা না গেলেও টেরিডোফাইট উদ্ভিদ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত।
- উপর্যুক্ত আলোচনা হতে বুঝা যায়, গ্রুপ-B (ব্রায়োফাইট) অপেক্ষা গ্রুপ C (টেরিডোফাইট) অধিক উন্নত।

প্রশ্ন-৩৩ প্রকৃতিতে সবুজ ও অসবুজ উভয় ধরনের থ্যালোফাইটিক উদ্ভিদ রয়েছে। এদের গঠন ও কাজ ব্যাপক বৈচিত্র্যপূর্ণ। অসবুজ উদ্ভিদ যেমনভাবে গোল আলুর কাণ্ড ও পাতা পঁচা রোগ সৃষ্টি করে তেমনভাবে ঘনবসতিপূর্ণ এলাকার মানুষের মধ্যে এরা রোগ সৃষ্টি করে।

[সফিউদ্দিন সরকার একাডেমী এক কলেজ, গাজীপুর]

- অগ্নি শৈবাল কী? ১
- হলোকর্পিক ও ইউকর্পিক ছত্রাক বলতে কী বুঝ? ২
- উদ্দীপকের দ্বিতীয় রোগটির কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকার বর্ণনা কর। ৩
- উদ্দীপকের সবুজ অসবুজ উভয় উদ্ভিদের পরিবেশীয় তাৎপর্য রয়েছে— তথ্যপূর্ণ বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক *Pyrrhophyta* শৈবালকে অগ্নি শৈবাল বলে, যা গ্রীষ্মমণ্ডলীয় সাগরের পানিতে এমন আন্তরণ সৃষ্টি করে যাতে সাগরের পানি আলোড়িত হলে আগুন জ্বলতে দেখা যায়।

খ কিছু ছত্রাক প্রজাতির সমস্ত দেহটিই জনন কাজে ব্যবহৃত হওয়ার ফলে এর দৈহিক ও জনন অঙ্গের কোনো পার্থক্য থাকে না। এরূপ ছত্রাককে বলা হয় হলোকর্পিক ছত্রাক। যেমন- *Synchytrium*। আবার অধিকাংশ ছত্রাকের দেহের অংশ বিশেষ হতে জনন অঙ্গের সৃষ্টি হয়, অন্য অংশ স্বাভাবিক থাকে। এরূপ ছত্রাককে বলা হয় ইউকর্পিক ছত্রাক। যেমন — *Saprolegnia*।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় রোগটি হলো দাঁদ রোগ। দাঁদ রোগের কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকার বর্ণনা করা হলো—

Microsporium, *Trichophyton* এবং *Epidermophyton* দাঁদ রোগ সৃষ্টি করে।

দাঁদ এক ধরনের সংক্রামক চর্মরোগ। যদিও এর মান ring worm তবুও কোনো ওয়ার্ম বা ক্রিমি দ্বারা এ রোগ সংক্রমিত হয় না। এক ধরনের ছত্রাক দ্বারা ত্বকের বহির্ভাগে রিং আকৃতির দাগ সৃষ্টির মাধ্যমে এ রোগের সংক্রমণ ঘটে। ত্বকে কেরাটিন নামক এক ধরনের আমিষ থাকে। ছত্রাক ও কেরাটিনকে ধ্বংস করে, ফলে দাঁদ দেখা যায়।

যেসব ছত্রাকের কারণে মানুষের ত্বকে দাঁদের সংক্রমণ ঘটে। সেগুলো হল- ট্রাইকোফাইটন, এপিডারমোফাইটন এবং মাইক্রোস্পোরাস। যে সব ছত্রাক দ্বারা ত্বকে দাঁদ সৃষ্টি হয় তাদের ডারমাটোফাইটস বলে।

দাঁদ রোগের প্রতিকারে—

- গোছলের পর ভালোমত শরীর মুছতে হবে।
- পোশাক ও অন্তর্বাস যথাসম্ভব টিলেঢালা পড়তে হবে।
- সূতির মোজা ও অন্তর্বাস ব্যবহার করতে হবে।
- বিছানার চাদর, তোশক ও কাপড় কিছুদিন পরপর পরিষ্কার করতে হবে।
- পা শুকনা রাখতে হবে।
- অন্য কারো ব্যবহৃত তোয়ালে, পোশাক, চিবুনি ব্যবহার করা যাবে না।

ঘ উদ্দীপকের সবুজ উদ্ভিদটি হলো শৈবাল এবং অসবুজ উদ্ভিদটি হলো ছত্রাক। শৈবাল ও ছত্রাক উভয়ই পরিবেশে তাৎপর্যপূর্ণ ভূমিকা রাখে। নিচে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

শৈবালের সবচেয়ে বড় পরিবেশীয় তাৎপর্য হচ্ছে বায়ুমন্ডলে অক্সিজেনের সংযোগ ঘটানো। লক্ষ লক্ষ বছর আগে বায়ুমন্ডলে কোনো অক্সিজেন ছিল না। নীলাভ সবুজ শৈবাল প্রথম সালোকসংশ্লেষণ শুরু করে এবং লক্ষ লক্ষ বছরের সালোকসংশ্লেষণের ফলে বায়ুমন্ডলে অক্সিজেন জমা হতে হতে বর্তমান পর্যায়ে (প্রায় ২০ ভাগ) আসে। এর পরই পরিবেশে উচ্চ পর্যায়ের উদ্ভিদ ও প্রাণীর উদ্ভব ঘটে। এছাড়াও শৈবাল পরিবেশ দূষণ রোধ করে। এক্ষেত্রে সমুদ্রের বিপুল পরিমাণ শৈবাল সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে বায়ুমন্ডল থেকে CO_2 গ্রহণ করে এবং বায়ুমন্ডলে O_2 ত্যাগ করে। মোট সালোকসংশ্লেষণের প্রায় ৬০ ভাগই শৈবালে ঘটে থাকে। এভাবে শৈবাল পরিবেশে O_2 ও CO_2 এর ভারসাম্য সৃষ্টির মাধ্যমে পরিবেশ দূষণ রোধ করে। অপরদিকে ছত্রাকও পরিবেশ থেকে বিষাক্ত দূষক পদার্থ বিঘ্নিষ্ট করে পরিবেশকে বিষাক্ত পদার্থ মুক্ত করে। এই প্রক্রিয়াকে বায়োরিমোডিয়েশন বলা হয়। বর্জ্য পদার্থ বিঘ্নিষ্ট করে ছত্রাক পরিবেশে কার্বন ও অন্যান্য মৌল ফিরিয়ে দেয় যা পরবর্তীতে উদ্ভিদ পুনরায় ব্যবহার করতে পারে। বিভিন্ন প্রজাতির মৃত্তিকাবাসী ছত্রাক পরিবেশের অন্যতম উপাদান মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখে। শুধু তাই নয়, পরিবেশের ক্ষতিকর বিভিন্ন উপাদান শনাক্তকরণের জন্যও অনেক ছত্রাক ব্যবহার করা হয়। সুতরাং আমরা বলতে পারি যে, উদ্দীপকের সবুজ ও অসবুজ উভয় উদ্ভিদের পরিবেশীয় তাৎপর্য রয়েছে— তথ্যটি যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন-৩৪



চিত্র: A চিত্র: B

[স্কলার্স হোম, সিলেট]

- পুষ্পপুট কী? ১
- C_4 উদ্ভিদের চারটি বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
- "A" ও "B" সম্প্রদায়ের উদ্ভিদের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর। ৩
- "B" উদ্ভিদ মানব জীবনে কী অবদান রাখে ব্যাখ্যা কর। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃতি ও দলকে যখন আকৃতি ও বর্ণে পৃথক করা যায় না তখন এদেরকে একত্রে বলা হয় পুষ্পপুট।

খ C_4 উদ্ভিদের ৪টি বৈশিষ্ট্য হলো—

- পাতার বাউলসিখ কোষে ক্রোরোপ্লাস্ট থাকে।
- বাউল সিখের কোষগুলো ভাস্কুলার বাউলের সাথে অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে।
- সালোকসংশ্লেষণের হার অপেক্ষাকৃত বেশি।
- ক্রাজ অ্যানাটমির কারণে এদের খাদ্য উৎপাদন বেশি এবং তা সহজেই পরিবাহিত হয়।

গ উদ্ভীপকের 'A' উদ্ভিদটি হলো *Ulothrix* নামক শৈবাল এবং 'B' উদ্ভিদটি হলো *Agaricus* নামক ছত্রাক। শৈবাল ও ছত্রাকের মধ্যে নিম্নলিখিত পার্থক্যগুলো পরিলক্ষিত হয়—

শৈবাল	ছত্রাক
i. শৈবাল স্বভোজী এবং এর দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট রয়েছে।	i. ছত্রাক পরভোজী এবং এদের দেহে ক্লোরোপ্লাস্ট নেই।
ii. এরা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে।	ii. এরা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে না।
iii. এদের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটোজ দিয়ে গঠিত।	iii. ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কাইটিন বা ছত্রাকীয় সেলুলোজ দিয়ে গঠিত।
iv. শৈবাল স্বেতসারকে সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে জমা রাখে।	iv. ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্য হলো গ্লাইকোজেন ও তৈল বিন্দু।
v. শৈবালের অধিকাংশই পানিতে বাস করে।	v. ছত্রাকের অধিকাংশই স্থলে বাস করে।
vi. শৈবালের যৌন জননাজগুলাে ক্রমাগত সরল অবস্থা থেকে জটিল অবস্থায় পরিণত হয়।	vi. ছত্রাকের যৌন জননাজগ জটিল অবস্থা হতে ক্রমাগত সরলতর অবস্থায় প্রাপ্ত হয়।

ঘ উদ্ভীপকের 'B' উদ্ভিদটি হলো *Agaricus* বা 'মাশরুম' নামক ছত্রাক। মাশরুম মানবজীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। নিম্নে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

'মাশরুম' বিভিন্ন ভিটামিন সমৃদ্ধ হওয়ায় পৃথিবীর বহুদেশে একটি সুপ্রিয় খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এজন্য পৃথিবীর বহুদেশে এর চাষ হয়। বর্তমানে বাংলাদেশেও এর ব্যাপক চাষ শুরু হয়েছে। এটি টাটকা ও সংরক্ষিত উভয় অবস্থায় বাজারে বিক্রি হয়। বাংলাদেশের বড় বড় হোটেলগুলোতে খাদ্য হিসেবে, বিশেষ করে স্যুপ তৈরিতে মাশরুম ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে আমাদের গ্রামীণ সমাজেও মাশরুম ব্যবহার জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে। খাদ্য হিসেবে বাংলাদেশে কয়েকটি মাশরুম প্রজাতির চাষ হচ্ছে। আমেরিকা ও ইউরোপে মাশরুমের ব্যাপক চাষ হয়। 'মাশরুম' এর চাষ বেশ লাভজনক কুটির শিল্পে পরিণত হয়েছে।

মাশরুমে আঁশ বেশি থাকায় এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবেটিস রোগীর জন্য এটি একটি আদর্শ খাবার। এতে শর্করা, প্রোটিন, চর্বি, ভিটামিন, খনিজ লবণের এমন সমন্বয় আছে যা শরীরের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। যার ফলে গর্ভবতী মা ও শিশুরা এটি নিয়মিত খেলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে যায়। এতে প্রচুর উৎসেচক আছে যা হজমে সহায়ক, খাবারে রুচি বাড়ে এবং পেটের পীড়া নিরাময় করে। এতে লোভাস্টানিন, এনটাডেনিন ও ইরিটাডেনিন থাকে যা শরীরের কোলেস্টেরল কমানোর জন্য অন্যতম উপাদান। মাশরুম নিয়মিত খেলে উচ্চ রক্তচাপ ও হৃদরোগ নিয়ন্ত্রিত থাকে।

বিশ্বের অনেক দেশে মাশরুম অত্যন্ত দামি খাবার। ব্যাপকভাবে মাশরুম চাষ ও রপ্তানির মাধ্যমে 'আমরা অনেক বৈদেশিক মুদ্রা' অর্জন করতে পারি।

প্রশ্ন ৩৫ শৈবাল ও ছত্রাকের সিমবায়োটিক সহাবস্থানের মাধ্যমে গঠিত স্বয়ং সম্পূর্ণ, বিষমপৃষ্ঠ থ্যালায়েড উদ্ভিদ যারা বিষজনীন উদ্ভিদ নামে পরিচিত।

[ফটিকছড়ি বিশ্ববিদ্যালয় কলেজ, চট্টগ্রাম]

- হাইফি কী? ১
- শুধুমাত্র অ্যানোফিলিস মশকী ম্যালেরিয়া ছড়ায় কেন? ২
- উদ্ভীপকের উদ্ভিদের গঠনগত শ্রেণীবিন্যাস বর্ণনা কর। ৩
- "অর্থনৈতিক দিক দিয়ে উদ্ভীপকের উদ্ভিদটি যথেষ্ট গুরুত্ব বহন করে"—এ বিষয়ে তোমার মতামত ব্যক্ত কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছত্রাকের এক একটি অণুসূত্র শাখাই হাইফি।

খ ম্যালেরিয়া রোগ প্রাজমোডিয়াম গণের এককোষী প্রোটোজোয়া দ্বারা ছড়ায়। এ পরজীবী প্রোটোজোয়া শুধুমাত্র মানুষ ও এনোফিলিস জাতীয় মশকীর দেহে জীবনচক্র সম্পন্ন করতে পারে। এনোফিলিস মশকী যখন কোনো ম্যালেরিয়া রোগে আক্রান্ত মানুষকে দংশন করে তখন প্রাজমোডিয়াম মানুষের রক্ত থেকে মশকীর দেহে প্রবেশ করে এবং

নিষেক সম্পন্ন করে। পরবর্তীতে উক্ত এনোফিলিস মশকী কোনো সুস্থ ব্যক্তিকে দংশন করলে প্রাজমোডিয়ামের স্পোরোজোয়েট মানুষের শরীরে প্রবেশ করে। তাই কেবল এনোফিলিস মশকীই ম্যালেরিয়া ছড়ায়।

গ উদ্ভীপকে বর্ণিত বৈশিষ্ট্য লাইকেন নামক উদ্ভিদকে নির্দেশ করে। লাইকেনের গঠনগত শ্রেণীবিন্যাস নিম্নে বর্ণনা করা হলো—

গঠনের উপর ভিত্তি করে লাইকেনকে ৫ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

- ১. লেপ্রোজ লাইকেন :** থ্যালাসের মধ্যে এটাই সবচেয়ে সরলতম প্রকৃতির। এক্ষেত্রে ছত্রাকের হাইফি শুধুমাত্র ১টি অথবা ক্ষুদ্র, একগুচ্ছ শৈবালের কোষকে আবৃত করে রাখে। তবে সুনির্দিষ্ট কোন ছত্রাকের স্তর সম্পূর্ণ শৈবালের কোষগুলোকে ঢেকে রাখে না। যেমন—*Laprarria incana*.
- ২. ক্রাসটোজ লাইকেন :** এরূপ লাইকেন চ্যাপ্টা, ক্ষুদ্রাকার এবং পোষক এবং পোষক বস্তুর সাথে (গাছের বাকল, পুরাতন দেয়াল, পাথর, পর্বত গাত্র ইত্যাদি) নিবিড়ভাবে লেগে থাকে। যেমন—*Graphis scripta*.
- ৩. ফলিয়োজ লাইকেন:** এ ধরনের লাইকেন দেখতে অনেকটা বিষমপৃষ্ঠ পাতার মতো। এদের কিনারা খাঁজকাটা ও আন্দোলিত। এর নিম্নতলে রাইজয়েড তুল্য রাইজাইন বের হয়। যেমন—*Flavoparmelia caperata*.
- ৪. ফ্রুটিকোজ লাইকেন:** এ ধরনের লাইকেন চ্যাপ্টা বা দন্ডের মতো, অধিক শাখা-প্রশাখায়ুক্ত এবং কেবল গোড়ার অংশ দিয়ে নির্ভরশীল বস্তুর গায়ে লেগে থাকে। এ ধরনের লাইকেন অনেক সময়ই ঝুলে থাকে, খাড়া হয়েও থাকতে পারে। যেমন—*Letharia columbiana*.
- ৫. সূত্রাকার লাইকেন :** কিছু সংখ্যক লাইকেনে শৈবাল অংশটি সূত্রাকার, পূর্ণ বিকশিত এবং প্রকট। এরা সামান্য কয়েকটি হাইফি দ্বারা আবৃত থাকে। যেমন—*Ephebe*, *Racodium*।

ঘ উদ্ভীপকে বর্ণিত বৈশিষ্ট্যের মাধ্যমে লাইকেন নামক উদ্ভিদকে নির্দেশ করা হয়েছে। লাইকেন অর্থনৈতিকভাবে অনেক গুরুত্ব বহন করে।

অধিকাংশ লাইকেন "লাইকেনিন" নামক এক প্রকার কার্বোহাইড্রেটের উপস্থিতির কারণে মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। নরওয়ে, সুইডেন, আইসল্যান্ডে *Cetraria islandica*, মিশরে *Evernia*, দক্ষিণ ভারতে *Parmelia* এবং চীন ও জাপানে *Endocarpion miniatum* মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তাই লাইকেন চাষ করে একদিকে যেমন অর্থনৈতিকভাবে লাভবান হওয়া যায় তেমনি খাদ্য চাহিদাও মেটানো সম্ভব। আর অনেক প্রাণী বছরের কিছু সময় লাইকেন খেয়ে বাঁচে। তুল্লা অঞ্চলে *Cladonia rangifera* নামক লাইকেন বলগা ইরিন ও গবাদি

পশুর প্রিয় খাদ্য। *Labaria pulmonaria*, *Ramalina fraxinea* ইত্যাদি লাইকেনও গবাদিপশুর খাদ্য। শুধু তাই নয়, আদিকাল থেকে বিভিন্ন অসুখ যেমন— জন্ডিস, ডায়রিয়া, জ্বর, জপাতজক-সহ বিবিধ চর্মরোগে লাইকেনের ব্যবহার প্রচলিত আছে। এছাড়াও লাইকেন থেকে প্রাপ্ত *Usno* ও *Evosin* নামক এন্টিসেপটিক ক্রীম টিউমার প্রতিরোধ, ব্যথা নিরাময়ক ও ভাইরাস প্রতিরোধক। এনজাইনা নামক মারাত্মক হৃদরোগে *Rocella montagnei* থেকে উৎপন্ন *Erythrin* ব্যবহৃত হয়। *Protolichesterinic* এসিড ক্যান্সার প্রতিরোধক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। *Cetraria islandica* যক্ষ্মার ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। শুধু তাই নয়, শিল্পক্ষেত্রেও মানুষ লাইকেন ব্যবহার করে অর্থনৈতিকভাবে লাভবান হচ্ছে যেমন— রেশমী ও পশমী কাপড় রং করার উপযোগী আর্চিল ও ক্যাডবেরার নামক মূল্যবান নীল রং লাইকেন থেকে পাওয়া যায়। *Rocella tinctoria* লাইকেন আণুবীক্ষণিক বস্তু রং করার জন্য ব্যবহৃত হয়। *Rocella* এবং *Lasallia* থেকে উৎপন্ন হয় লিটমাস কাগজ। *Evernia prunastri*, *Furjuraceae* ইত্যাদি থেকে উৎপন্ন ন্যাপথালিন, কর্পূর, জেরানিয়ল এবং বনীল বিভিন্ন প্রসাধনী দ্রব্যের উপাদান হিসেবে কাজ করে। এছাড়াও বর্তমানে অ্যালাকোহল, বীয়ারের সঙ্গে স্ট্রের পরিবর্তে *Usnea*, *Ramalina* ইত্যাদি লাইকেন ব্যবহার করে অর্থনৈতিকভাবে লাভবান হচ্ছে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, অর্থনৈতিকভাবে উদ্ভীপকের লাইকেন উদ্ভিদটি যথেষ্ট গুরুত্ব বহন করে।

প্রশ্ন ৩৬ বুপাদের গ্রামের বাড়িতে গোয়ালঘরের আশেপাশে শ্বেতবর্ণের ছোট ছোট উদ্ভিদ দেখতে পেল। গ্রামের সাধারণ মানুষেরা এগুলোকে ব্যাঙের ছাতা বলেই চেনে। কিন্তু তার মামা বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ড. শাহেদ বুপাকে বললেন, জানো এগুলো আমাদের খাদ্য তালিকায় তথা অর্থনীতিতে কত বড় অবদান রেখে চলেছে।

- ক. প্রোথ্যালাস কী? ১
খ. এনজাইমের ৪টি কাজ লিখ। ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ক্ষুদ্র উদ্ভিদটির দৈনিক গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের বুপার মামার বক্তব্যের যৌক্তিকতা প্রমাণ কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফার্ন স্পোর অনুকূল পরিবেশ অঙ্কুরিত হয়ে সবুজ বর্ণের কৃৎসিপাতাকার যে গ্যামিটোফাইট সৃষ্টি করে তাই প্রোথ্যালাস।

খ এনজাইমের ৪টি কাজ হলো:

- জীবদেহের শারীরবৃত্তীয় বিক্রিয়াগুলো পরিচালনা করে জীবদেহকে কর্মক্ষম রাখে।
- জীবদেহের গঠন ও বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করা।
- বিভিন্ন জটিল যৌগকে সরল যৌগে পরিণত করা।
- দেহের বিভিন্ন প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্য সংশ্লেষ করা।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত ক্ষুদ্র উদ্ভিদটি হলো *Agaricus* ছত্রক।

Agaricus এর দেহ দুটি অংশে বিভক্ত। মাইসেলিয়াম এবং ফুটবডি।
মাইসেলিয়াম : এটি শাখা প্রশাখা বিশিষ্ট ও সূত্রাকার এবং সর্বদা মাটি বা জৈব বস্তু মধ্য অদৃশ্য থাকে। মাইসেলিয়াম অসংখ্য সাদা বর্ণের, প্রস্থপ্রাচীরযুক্ত হাইফি নিয়ে গঠিত। হাইফার কোষে দানাদার প্রোটোপ্লাজম, একাধিক নিউক্লিয়াস, ছোট ছোট গহ্বর ও সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে তৈলবিন্দু থাকে। অনেক সময় হাইফিগুলো একত্রে জড়াজড়ি করে দড়ির মতো গঠন তৈরি করে। একে রাইজোমর্ফ বলে।

ফুটবডি : *Agaricus*-এর এ অংশটি সবসময় মাটির উপরে থাকে। প্রচুর পরিমাণ খাদ্য সংগৃহীত হলে এবং উপযুক্ত আর্দ্রতা ও উষ্ণতা পেলে মাইসেলিয়াম থেকে প্রথমে একটি ছোট বোতামের মতো অঙ্গ তৈরি হয় যা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পেতে থাকে। পরিণত অবস্থায় এর দুটি অংশ থাকে। উপরের দিকে ছাতার ন্যায় অংশকে বলা হয় পাইলিয়াস এবং নিচে দণ্ডের ন্যায় অংশকে বলা হয় স্টাইপ। স্টাইপের উপরের দিকে আংটির ন্যায় গঠনকে বলা হয় অ্যানুলাস। পাইলিয়াসের নিচের অংশে পাতলা পাত সদৃশ ঝুলন্ত অসংখ্য গিলস দেখা যায়। গিলস-এর অগ্রভাগে ব্যাসিডিয়া ও ব্যাসিডিওস্পোরসমূহ অবস্থান করে। ব্যাঙের ছাতা তথা *Agaricus*-এর ফুটবডিকে বলা হয় ব্যাসিডিওকাপ।

ঘ উল্লিখিত উদ্ভিদ *Agaricus* বা মাশরুম মানব কল্যাণে বিভিন্নভাবে ব্যবহৃত হয়।

‘মাশরুম’ বিভিন্ন ভিটামিন সমৃদ্ধ হওয়ায় পৃথিবীর বহুদেশে একটি সুপ্রিয় খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এজন্য পৃথিবীর বহুদেশে এর চাষ হয়। বর্তমানে বাংলাদেশেও এর ব্যাপক চাষ শুরু হয়েছে। এটি টাটকা ও সংরক্ষিত উভয় অবস্থায় বাজারে বিক্রি হয়। বাংলাদেশের বড় বড় হোটেলগুলোতে খাদ্য হিসেবে, বিশেষ করে স্যুপ তৈরিতে মাশরুম ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে আমাদের গ্রামীণ সমাজেও মাশরুম ব্যবহার জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে। খাদ্য হিসেবে বাংলাদেশে কয়েকটি মাশরুম প্রজাতির চাষ হচ্ছে। আমেরিকা ও ইউরোপে মাশরুমের প্রজাতির ব্যাপক চাষ হয়। ‘মাশরুম’ এর চাষ বেশ লাভজনক কুটির শিল্পে পরিণত হয়েছে। মাশরুমে আঁশ বেশি থাকায় এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবেটিস রোগীর জন্য একটি আদর্শ খাবার। এতে শর্করা, প্রোটিন, চর্বি, ভিটামিন, খনিজ লবণ এমন সমন্বয়ে আছে যা শরীরের ইমিউন সিস্টেমকে উন্নত করে। যার ফলে গর্ভবতী মা ও শিশুরা এটি নিয়মিত খেলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে যায়। এতে প্রচুর উৎসেচক আছে যা হজমে সহায়ক, খাবারে রুচি বাড়ে এবং পেটের পীড়া নিরাময় করে। এতে লোভাস্টানিন, এনটাডেনিন ও ইরিটাডেনিন থাকে যা শরীরের কোলেস্টেরল কমানোর জন্য অন্যতম উপাদান। মাশরুম নিয়মিত খেলে উচ্চ রক্তচাপ ও হৃদরোগ নিয়ন্ত্রিত থাকে। বিশ্বের অনেক দেশে মাশরুম অত্যন্ত দামি খাবার। ব্যাপকভাবে মাশরুম চাষ ও রপ্তানির মাধ্যমে আমরা অনেক বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করতে পারি।

তাই, মাশরুম আমাদের খাদ্য তালিকায় তথা অর্থনীতিতে বড় ভূমিকা রেখে চলেছে— বুপার মামার এ ধরনের উক্তিটি সম্পূর্ণ যৌক্তিক।

প্রশ্ন ৩৭ কৃষক আফজাল তার আলুর ক্ষেত পর্যবেক্ষণ করে দেখল, আলুর গাছের পাতার কিনারায় কালচে ভেজা দাগসহ পঁচন সৃষ্টি হয়েছে। একজন কৃষিবিদ উক্ত লক্ষণটি কারণসহ নিয়ন্ত্রণ সম্পর্কে পরামর্শ দিলেন।

(দুটি গ: জিগী কলেজ, রাজশাহী)

- ক. গ্রাম পজেটিভ ব্যাকটেরিয়া কী? ১
খ. প্লাজমোগ্যামি বলতে কী বুঝ? ২
গ. কৃষিবিদ আফজালকে কি কি পরামর্শ দিল তা লিখ। ৩
ঘ. রোগটির বিস্তারের সঙ্গে পরজীবীটির জনন পদ্ধতিটির সম্পর্ক বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব ব্যাকটেরিয়া গ্রামরূপে রঞ্জিত হয় তারাই হলো গ্রাম পজেটিভ ব্যাকটেরিয়া।

খ দুটি গ্যামিটের মিলনের মাধ্যমে ছত্রকের যৌন জনন ঘটে। ছত্রকের জননাজ গ্যামিট্যাঞ্জিয়াম নামে পরিচিত। প্রাথমিকভাবে ছত্রকের দুটি জনন কোষের প্রোটোপ্লাজমের মিলন ঘটলে তাকে বলা হয় প্লাজমোগ্যামি।

গ কৃষিবিদ আফজালকে নিম্নোক্ত পরামর্শ দিল —

- আলুর চাষের সময় রোগ মুক্ত আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার করা প্রয়োজন। রোগ প্রবণ এলাকা থেকে বীজ আলু সংগ্রহ করা ঠিক নয়।
- বীজ বপনের আগে ১% বোর্দোমিশ্রণ বা অন্য কোনো ছত্রকনাশক দিয়ে বীজ শোধন করে ব্যবহার করা দরকার।
- গাছের দৈর্ঘ্য ৬ ইঞ্চির বড় হলে বা বয়স এক মাস হলে ১৫ দিন পর পর ছত্রাকরোধক গুঁড়ু স্প্রে করা প্রয়োজন যাতে রোগ সংক্রমণ হতে না পারে।
- জমিতে অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার প্রয়োগে রোগ বিস্তার দ্রুততর হয়। এজন্য অতিরিক্ত সেচ ও নাইট্রোজেন সার ব্যবহার পরিহার করতে হবে।
- বর্তমানে বেশ কিছু রোগ প্রতিরোধী জাত আবিষ্কৃত হয়েছে। সংক্রমণ থেকে বাঁচার জন্য এসব রোগ প্রতিরোধী জাত আবাদ করা প্রয়োজন।

ঘ আফজালের আলুক্ষেতে আক্রান্ত রোগটি হলো বিলম্বিত ধ্বসা রোগ। যা এক ধরনের ছত্রকের আক্রমণে হয়। ছত্রাক অযৌন এবং যৌন জনন প্রক্রিয়ায় বংশবৃদ্ধি ঘটায়। অযৌন জননের মধ্যে খন্ডায়ন প্রক্রিয়ায় যান্ত্রিক আঘাত বা পরিবেশের পরিবর্তনজনিত কারণে ছত্রকের মূল অনুসূত্রের অংশবিশেষ খন্ডিত হলে প্রতি খন্ড থেকে নতুন ছত্রাক মাইসেলিয়াম গঠিত হয়। যা থেকে পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ ছত্রাক গঠিত হয়। রোগাক্রান্ত আলু দ্বারাই বিলম্বিত ধ্বসা রোগে প্রাথমিক সংক্রমণ ঘটে। আফজালের জমিতে আলু লাগানোর পর চারা গাছ বের হবার সঙ্গে সঙ্গে আক্রান্ত আলুর অংশ থেকে সুপ্ত মাইসেলিয়াম উজ্জীবিত হয়ে ওঠে। এরপর অনুকূল পরিবেশে মাইসেলিয়ামগুলো পত্ররন্ধ্রভেদ করে কনিডিওফোরকে বাইরে পাঠায়। এ কনিডিওফোরে কনিডিয়া উৎপন্ন হয় এবং পানি ও বাতাসের সাহায্যে বিস্তৃত হয়ে নতুন সুস্থ আলু গাছকে আক্রমণ করে ধ্বসা রোগ সৃষ্টি করে। আবার অন্য কোনো স্থানের রোগাক্রান্ত গাছ হতে কনিডিয়া বাতাসের মাধ্যমে বাহিত হয়ে ক্রমে সুস্থ আলুগাছের পাতায় পড়ে এবং রোগ সৃষ্টি করে। এভাবে আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগটির অযৌন জননের মাধ্যমে বিস্তার ঘটে।

তাই বলা যায়, আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগটির বিস্তারের সঙ্গে পরজীবীটির জনন পদ্ধতির সম্পর্ক বিদ্যমান।

জীববিজ্ঞান

পঞ্চম অধ্যায় : শৈবাল ও ছত্রাক

১৪৪. শৈবালের সঙ্কিত খাদ্য কোনটি? (জ্ঞান) /*নিচের সঠিক কলম*

- ক) গ্লুকোজ ঘ) স্টার্চ
গ) গ্লাইকোজেন ঘ) ল্যাকটোজ

১৪৫. এককোষী নিম্নলিখিত শৈবাল কোনটি? (জ্ঞান)

- ক) *Pediastrum* ঘ) *Euglena*
গ) *Chlorococcus* ঘ) *Hydrodictyon*

১৪৬. কোন শৈবালের দেহ পাতার ন্যায়? (অনুধাবন)

- ক) *Ulva* ঘ) *Ulothrix*
গ) *Sargassum* ঘ) *Chara*

১৪৭. কোনটি সমাজদেহী শৈবাল? (জ্ঞান)

- ক) *Ulothrix* ঘ) *Chara*
গ) *Fucus* ঘ) *Ulva*

১৪৮. অগ্নি শৈবাল হিসেবে পরিচিত কোনটি? (অনুধাবন)

- /শহীদ বীর উত্তম পে: আনোয়ার গার্মশ কলেজ, ঢাকা/*
ক) *Euglenophyta* ঘ) *Pyrrhophyta*
গ) *Chrysophyta* ঘ) *Phaeophyta*

১৪৯. কোনটিতে অটোস্পোর পাওয়া যায়? (জ্ঞান)

- ক) *Microspora* ঘ) *Scenedesmus*
গ) *Pediastrum* ঘ) *Sphaerella*

১৫০. *Ulothrix*-এর ক্লোরোপ্লাস্ট এর আকৃতি কোনটি? /*ডা. কে.-১৫/*

- ক) পেয়ালার ঘ) জালিকাকার
গ) সর্পিলাকার ঘ) ফিতাকৃতি

১৫১. *Ulothrix* এর ম্যাক্রোচলরেণুতে কতটি ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে? (জ্ঞান) /*ডি. কে.-১৫/*

- ক) ১টি ঘ) ২টি
গ) ৪টি ঘ) ৮টি

১৫২. ছত্রাকের দেহ কী দ্বারা গঠিত? (জ্ঞান)

- ক) মাইসেলিয়াম ঘ) লিপোপ্রোটিন
গ) লিপিড ঘ) প্রোটিন

১৫৩. ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কী দ্বারা তৈরি? (জ্ঞান)

- ক) সেলুলোজ ঘ) প্রোটিন
গ) লিপিড ঘ) কার্বোহাইড্রেট

১৫৪. ছত্রাকের সঙ্কিত খাবার কী? (জ্ঞান)

- ক) স্টার্চ ঘ) প্রোটিন
গ) গ্লাইকোজেন ঘ) লিপিড

১৫৫. ছত্রাকের জননাজ্ঞ কোন ধরনের? (জ্ঞান)

- ক) বহুকোষী ঘ) এককোষী
গ) আদিকোষী ঘ) অকোষীয়

১৫৬. ইস্ট ব্যবহার করে নিচের কোনটি তৈরি করা

হয়? (জ্ঞান)

- ক) মিষ্টি ঘ) দই
গ) পাউরুটি ঘ) পনির

১৫৭. *Agaricus* —এর সঙ্কিত খাদ্য কোনটি? (জ্ঞান)

- ক) স্টার্চ ঘ) সেলুলোজ
গ) তৈল বিন্দু ঘ) গ্লাইকোজেন

১৫৮. কোন ছত্রাকে Coenocytic মাইসেলিয়াম থাকে? /*ডা. কে.-১৫/*

- ক) *Penicillium* ঘ) *Agaricus*
গ) *Aspergillus* ঘ) *Mucor*

১৫৯. কোনটি বিষাক্ত *Agaricus*?

(জ্ঞান) /*মোহাম্মদপুর প্রিপারেটরি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা/*

- ক) *Agaricus hitorquis*
ঘ) *Agaricus brunescens*
গ) *Agaricus campestris*
ঘ) *Agaricus xanthodermus*

১৬০. আলুর বিলম্বিত ধস রোগের জন্য দায়ী কোনটি?

(অনুধাবন) /*মতিঝিল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা/*

- ক) *Agaricus* ঘ) *Phytophthora*
গ) *Aspergillus* ঘ) *Penicillium*

১৬১. লাইকেনে শৈবাল ও ছত্রাক কী হিসেবে অবস্থান করে? /*ডা. কে.-১৫/*

- ক) মৃতজীবী ঘ) মিথোজীবী
গ) পরজীবী ঘ) পরভোজী

১৬২. নিচের কোনটিকে অন্তর্মিথোজীবী মনে করা হয়? /*ডা. কে.-১৫/*

- ক) রাইবোজোম ঘ) সেন্ট্রিওল
গ) গলগি বস্তু ঘ) ক্লোরোপ্লাস্ট

১৬৩. ফলিওজ লাইকেন হয়ে থাকে— (অনুধাবন)

- i. পাতার ন্যায় ও শাখারিত
ii. খণ্ডিত বা ঢেউ খেলানো কিনারা বিশিষ্ট
iii. নলাকার বা ফিতার ন্যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii ঘ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৬৪. *Agaricus* —এর ব্যাসিডিয়াম থেকে উদ্ভূত জাইগোট নিউক্লিয়াস বিভাজিত হবার পর— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. ক্যারিওগ্যামি ঘটায়
ii. নিউক্লিয়াস, সাইটোপ্লাজম ও কোষপ্রাচীরে আবৃত হয়
iii. ব্যাসিডিওরেণু গঠন করে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৬৫. ছত্রাকের দেহ প্রাচীর গঠিত হয়—

(প্রয়োগ) /আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ মতিঝিল, ঢাকা/

- পেকটিন দ্বারা
- কাইটিন দ্বারা
- সেলুলোজ দ্বারা

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৬৬. শৈবালে সংঘটিত দ্বিবিভাজন — (অনুধাবন)

- অঙ্গাজ জনন প্রক্রিয়া
- এককোষী শৈবালে ঘটে
- অযৌন জনন প্রক্রিয়া

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৬৭. শৈবালের দেহকোষ পুরু প্রাচীর দ্বারা আবৃত অবস্থায় প্রচুর খাদ্য সংগ্রহ করে বিশেষ রেণুতে পরিণত হয় যা— (অনুধাবন)

- প্রতিকূল অবস্থা পাড়ি দিতে সক্ষম
- অ্যাকিনিটি নামে পরিচিত
- অটোস্পোর নামে পরিচিত

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

চিত্রটি দেখে ১৬৮ ও ১৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



১৬৮. চিত্রে A চিহ্নিত অংশটির নাম কী? (অনুধাবন)

- ক) ক্লোরোপ্লাস্ট খ) নিউক্লিয়াস
গ) থায়কয়েড ঘ) চলরেণু

১৬৯. চিত্রে B অংশটি— (অনুধাবন)

- কোনো বস্তু সাহায্যে লেগে থাকতে সাহায্য

করে

- যৌন জননে সহায়তা করে
- কোষ বিভাজনে সহায়তা করে

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ১৭০ ও ১৭১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কবির মিয়ান আলুক্ষেতে কিছু আলুগাছের পাতা হরিদ্রাভ হলো। সেগুলো মরে গিয়ে বাদামী রঙ ধারণ করলো। কিছু গাছ মারা গেল এবং উৎকট গন্ধ সৃষ্টি করল। স্থানীয় কৃষি কর্মকর্তা বললেন, এগুলো একটি ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয়েছে। /কুমিল্লা সরকারি কলেজ, কুমিল্লা/

১৭০. উদ্দীপক ছত্রাকটি অনুকূল পরিবেশে কিসের মাধ্যমে ছড়ায়? (প্রয়োগ)

- ক) কনিডিয়া খ) গোনোডিয়া
গ) অয়ডিয়া ঘ) জুগস্পোর

১৭১. উদ্দীপক ছত্রাকটি দমন করা যায়— (উদ্ভট দক্ষতা)

- আলু রোদে শুকিয়ে
- সিক্ত পরিবেশে আলু সংগ্রহ করে
- আলু হিমাগারে সংরক্ষণ করে

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

অনুচ্ছেদ পড়ে ১৭২ ও ১৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

করিদ সাহেব রাস্তায় হাঁটতে গিয়ে গাছের উপর কিছু ধূসর বর্ণের আলগা সবুজাভ আবরণ দেখে সেগুলোকে ল্যাবরেটরিতে পরীক্ষা করিয়ে দেখলেন এদের কয়েকটির ধ্যাস পাতলা ও শক্ত খোলক বিশিষ্ট। কয়েকটিতে পাতার ন্যায় কিনারা রয়েছে, আবার কিছু চ্যান্ডা বা সূত্রাকার।

১৭২. করিদ সাহেবের দেখা জীবগুলো কী ছিল?

(অনুধাবন)

- ক) শৈবাল খ) ছত্রাক
গ) লাইকেন ঘ) মস

১৭৩. করিদ সাহেবের দেখা জীবগুলো— (প্রয়োগ)

- বিষাক্ত হলে পশু পাখির মৃত্যুর কারণ ঘটায়
- বায়ুর দূষণ নির্দেশক হিসেবে বিবেচিত
- ঘরের সৌন্দর্য্য বৃদ্ধিতে ব্যবহৃত হয়

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii