প্রশ্ন .অ্যাগারিকাসের বেসিডিওরেনু অঙ্কুরিত হয়ে কোন মাইসীলিয়াম সৃষ্টি করে?

উত্তর :অ্যাগারিকাসের বেসিডিওরেনু অঙ্কুরিত হয়ে প্রাথমিক মাইসীলিয়াম সৃষ্টি করে। কোষগুলি সাধারণত এক নিউক্লিয়াস যুক্ত হওয়ায় এই মাইসীলিয়াম মনোক্যারিওটিক মাইসীলিয়াম নামেও পরিচিত।

প্রশ্ন .অ্যাগারিকাসের যৌন জননে প্লাজমোগ্যমি ও ক্যারিয়োগ্যামির অন্তর্বর্তী পর্যায়ে কোন কোন মাইসীলিয়াম সৃষ্টি হয়?

উত্তর : অ্যাগারিকাসের যৌন জননে প্লাজমোগ্যমি ও ক্যারিয়োগ্যামির অন্তবর্তী পর্যায়ে সৃষ্টি হয় গৌণ মাইসীলিয়াম ও টারসিয়ারী মাইসীলিয়াম।

প্রশ্ন .অ্যাগারিকাসের জীবন চক্রে কোথায় মিয়োসিস বিভাজন সংঘটিত হয়?

উত্তর : অ্যাগারিকাসের জীবন চক্রে বেসিডিওল বা উৎপাদনশীল বেসিডিয়ামের মধ্যে মিয়োসিস সংঘটিত হয়।

প্রশ্ন .হেলমিনথোস্পোরিয়ামের কনিডিও রেনু যে হাইফায় সৃষ্টি হয় তাকে কি বলে?ওই হাইফা থেকে উৎপাদিত একাধিক কনিডিওরেনু খসে পড়ার পর ওই হাইফা দেখে কতগুলি কনিডিওরেনু উৎপাদিত হয়েছে তা কি বলা সম্ভব? যদি উত্তর হ্যা হয় তাহলে কি করে সম্ভব বলুন।

উঃ:হেলমিনথোস্পোরিয়ামের কনিডিওরেণু যে হাইফায় সৃষ্টি হয় তাকে কনিডিওফোর বলে। ঐ কনিডিওফোর হতে কনিডিওরেণুগুলি খসে পড়ার পর ঐ কনিডিওফোর অনুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে দেখে বলা সম্ভব ওতে কতগুলি কনিডিওরেণু উৎপন্ন হয়েছিল। কারণ কনিডিওরেণু খসে পড়ার সময় কনিডিওফোরের উপর একটি সুনির্দিষ্ট দাগ বা স্কার (Scar) রেখে যায়। ঐ দাগগুলিকে গুণে উৎপাদিত কনিডিওরেণুর সংখ্যা বলা সম্ভব হয়।

প্রশ্ন . অ্যাগারিকাস ও হেলমিনথোস্পোরিয়ামের বিভেদ প্রাচীরের পার্থক্য কোথায় ?

উত্তর : অ্যাগারিকাসের বিভেদ প্রাচীরে ডলিছিদ্র বা ডলিপোর নামক বিশেষ এক প্রকার ছিদ্র থাকে । কিন্তু হেলমিনথোস্পোরিয়ামের বিভেদ প্রাচীরে সরল ছিদ্র থাকে।

প্রশ্ন .অ্যানুলাস কি?

উত্তর : অপরিণত ফলদেহে যখন পিলিয়াসটি গোটানো অবস্থায় থাকে তখন গিলগুলি একটি পাতলা পর্দা বা ভেল দ্বারা সুরক্ষিত থাকে । এই পর্দাটি পিলিয়াসের কিনারা থেকে স্টাইপ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। ফল দেহটি পরিণত হতে থাকলে পিলিয়ার্সটি খুলতে থাকে, অবশেষে পর্দাটি ছিড়ে যায় ও স্টাইপ এর উপর এর অবশিষ্ট অংশ একটি বৃত্তাকার গঠন হিসাবে থেকে যায়, যা অ্যানুলাস নামে পরিচিত।

প্রশ্ন . অ্যাগারিকাস্ ও হেলমিনথোস্পোরিয়ামের শ্রেণীবিন্যাস গত অবস্থান উল্লেখ করুন।

উঃ শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান অ্যাগারিকাস

বিভাগ (Division) : ইউমাইকোটা (Eumycota)
উপবিভাগ (Sub-Division): ব্যাসিডিয়োমাইকোটিনা (Basidiomycotina)
শ্রেণি (Class): হাইমেনোমাইসেটিস (Hymenomycetis)
বর্গ(Order) : অ্যাগারিকালিস (Agaricales)
গোত্র(Family) : অ্যাগারিকেসী (Agaricaceae)
গন (Genus): অ্যাগারিকাস (Agaricus)

হেলমিনথোস্পোরিয়ামের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান

বিভাগ (Division) : ইউমাইকোটা (Eumycota)
উপবিভাগ (Sub-Division) : ডিউটেরোমাইকেটিনা (Deuteromycotina)
ফর্ম ক্লাস (Form Class) বা কৃত্রিম শ্রেণি : হাইফোমাইসেটিস (Hyphomycetes)
ফর্ম অর্ডার (Form Order) বা কৃত্রিম বর্গ : মনিলিয়েলিস (Moniliales)
ফর্ম ফ্যামিলি (Form Family) বা কৃত্রিম গোত্র :ডিমাটিয়েসী (Dematiaceae)
ফর্ম জিনাস (Form Genus) বা কৃত্রিম গণ : Helminthosporium (হেলমিনথোস্পোরিয়াম)

প্রশ্ন - ছত্রাক কি ?

উঃ- ছত্রাক এক প্রকার ক্লোরোফিল (Chlorophyll বা সবুজ কণা) বিহীন থ্যালাস (thallus) দেহ যুক্ত উদ্ভিদ, অর্থাৎ এদের দেহ প্রকৃত মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত নয় এবং দেহে প্রকৃত সংবহন তন্ত্র অনুপস্থিত। এদের দেহ এককোশী অথবা বহুকোশী সূত্র বা মাইসীলিয়াম (Mycelium) যা শাখান্বিত। কোশগুলি এক বা একাধিক আদর্শ নিউক্লিয়াস যুক্ত ও কাইটিন নির্মিত প্রাচীর দ্বারা আবৃত। পুষ্টি-পরভোজী এবং বিশোষণ প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। প্রধান সঞ্চিত খাদ্যবস্তু সাধারণত গ্লাইকোজেন (শর্করা) ও স্নেহজাতীয় বস্তু। ছত্রাক স্থলবাসী অথবা জলবাসী, জনন সাধারণত অঙ্গজ (vegetative), অযৌন (asexual) ও বা যৌন (sexual) প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। অযৌন ও যৌন জননে উৎপন্ন হয় রেণু (spore)। রেণু অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসীলিয়াম গঠন করে।

ছত্রাক সম্পর্কিত বিদ্যাকে বলা হয় মাইকোলজি (Mycology) বা ছত্রাক বিদ্যা

প্রশ্ন - ছত্রাক এর পুষ্টির জন্য অতি মাত্রিক ও স্বল্প মাত্রিক মৌলগুলি কি কি ?

উঃ ছত্রাকের পুষ্টির জন্য C, H, O, N, S, P, K এবং Mg এই আটটি মৌল অতিমাত্রিক ও অত্যাবশ্যকীয়। Fe, Cu, Zn, Mn এবং Mo পাঁচটি স্বল্পমাত্রিক মৌলের মধ্যে Cu, Zn এবং Fe ছত্রাকের পুষ্টির জন্য অত্যাবশ্যক।

প্রশ্ন.ছত্রাক এর অঙ্গজ দেহ কত প্রকার ও কি কি?

উঃছত্রাক এর অঙ্গজ দেহ সাধারণত তিন প্রকার – এককোষী ও এক নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট (যেমন -ইস্ট), বিভেদ প্রাচীরবিহীন বহু নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট মাইসীলিয়াম- সিনোসাইটিক মাইসীলিয়াম (যেমন- ফাইটোফথোরা) ও বিভেদ প্রাচীর যুক্ত এক বা একাধিক নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট মাইসীলিয়াম(যেমন – অ্যাগারিকাস)। মাইসীলিয়াম শাখান্বিত হয়।

প্রশ্ন .ছত্রাকে তিনটি উপকারী ও তিনটি অপকারী ভূমিকা উল্লেখ করুন। মাইকোরাইজা কি? এটির গঠনকারী দুই অংশীদারের মধ্যে কিভাবে মিথোজীবিত্ব গড়ে উঠেছে উল্লেখ করুন।

উঃ ছত্রাকের উপকারী ভূমিকা

i) ছত্রাক মাটিতে অবস্থিত জটিল জৈব পদার্থকে (গাছের পাতা, ডাল, প্রাণীর বর্জ্যপদার্থ ইত্যাদি) ভেঙে উদ্ভিদের গ্রহণ উপযোগী সরল পদার্থে পরিণত করে। এইভাবে মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে ও পরিবেশকে দূষণমুক্ত করে উদ্ভিদ তথা সমগ্র জীবজগতের অস্তিত্ব ধরে রাখতে সাহায্য করে।

ii) অ্যালকোহল ও পাউরুটি প্রস্তুতিতে Saccharomyces (স্যাকারোমাইসিস) বা ঈষ্ট, চীজ প্রস্তুতিতে Penicillium (পেনিসিলিয়াম) গুরুত্ব পূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

iii) বিভিন্ন প্রকার অ্যান্টিবায়োটিক, যেমন পেনিসিলিন (Penicillin), সেফালোস্পোরিন (Cephalosporin) গ্রিসিওফালভিন (Griseofulvin) ইত্যাদি ছত্রাকজাত। এর মধ্যে পেনিসিলিন ও গ্রিসিওফালভিন উৎপন হয় পেনিসিলিয়াম (Penicillium) থেকে এবং সেফালোস্পোরিন উৎপন্ন হয় সেফালোস্পোরিয়াম (Cephalosporium) থেকে।

অপকারী ভূমিকা –

i) Mucor, Aspergillus প্রভৃতি ছত্রাক খাদ্যের উপর তুলোর মতো মাইসেলিয়ামের স্তর সৃষ্টি করে এবং এর ফলে ওই খাদ্যের গুণগত মান নষ্ট হয়, এমনকি খাদ্য বিষাক্ত হতে পারে।

ii) Alternaria, Mucor, Penicillium প্রভৃতি ছত্রাক কাগজ, রাবার, চামড়ার জুতো, ক্যামেরা এবং অণুবীক্ষণ যন্ত্রের লেন্স এর উপর জন্মায় এবং ওই সমস্ত ব্যবহার্য পদার্থের বিনষ্টকরণ করে।

iii) ব্যাসিডিওমাইকোটিনার অন্তর্ভুক্ত কয়েকটি ছত্রাক বিষাক্ত প্রকৃতির হয়, এদের টোড স্টুল (Toad stool) বলে। এই ধরনের মাশরুম খেলে তীব্র বিষক্রিয়ায় মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

iv) Polyporus, Armillaria প্রভৃতি ছত্রাক কাঠের ক্ষয় ও পচন রোগ ঘটায়।

মাইকোরাইজা - মাইকোরাইজা (গ্রীক, মাইকোস অর্থ ছত্রাক এবং রাইজা অর্থ মূল) হচ্ছে ছত্রাক ও পরিবহন কলাবিশিষ্ট উদ্ভিদ মূলের একত্রে অবস্থান।মাইকোরাইজা নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ হয়। মাইকোরাইজা কখনো কখনো দুর্বল প্যাথোজেন হতে পারে।এক্ষেত্রে ছত্রাকের কিছু অঙ্গ মূলের কোষের ভেতরও থাকতে পারে আবার বাইরেও থাকতে পারে। মাইকোরাইজা মৃত্তিকা বিজ্ঞান ও মৃত্তিকা রসায়নে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। উদ্ভিদের মূল সংলগ্ন মাটি অর্থাৎ রাইজোস্ফিয়ারে এদের অবস্থানের ভিত্তিতে নামকরণ করা হয় ।

মাইকোরাইজা গঠনকারী দুই অংশীদারের মধ্যে মিথোজীবিত্ব– এক্ষেত্রে ছত্রাক ও উচ্চ শ্রেণীর উদ্ভিদের মধ্যে মিথোজীবিত্ত ঘটে। যদিও বিভিন্ন শ্রেণীর ছত্রাক মাইকোরাইজা গঠনে অংশগ্রহণ করে তবে বেসিডিওমাইসিটিস শ্রেণীর ছত্রাক এই ব্যাপারে অগ্রণী।এরূপ সহাবস্থানের ক্ষেত্রে পোষক উদ্ভিদ শৈবালের ন্যায় সালোকসংশ্লেষে উৎপন্ন শর্করা জাতীয় খাবার ছত্রাককে সরবরাহ করে এবং পরিবর্তে ছত্রাক নাইট্রোজেন ফসফরাস ইত্যাদি লবণ পোষক কে সরবরাহ করে। এছাড়াও জীবানুর সংক্রমণ হতে পোষক উদ্ভিদ এর মূল কে ছত্রাক রক্ষা করে।

প্রশ্ন .ছত্রাক এর সহবাসিতা (হোমোথ্যালিসম) ও ভিন্ন বাসিতা (হেটারোথ্যালিসম) বলতে কি বুঝায়? বিভিন্ন প্রকার সহবসিতা ও ভিন্নবাসিতা সম্পর্কে উদাহরণ সহ আলোচনা করুনা

উঃ সহবাসিতা বা হোমোথ্যালিসম (Homothallism) এবং ভিন্নবাসিতা বা হেটারোথ্যালিসম (Heterothallism) : আপনারা ইতিমধ্যে জেনে গেছেন যে যৌন জননে দুটি নিউক্লিয়াসের (পিতৃ ও মাতৃ নিউক্লিয়াস) মিলন ঘটে। এই দুটি নিউক্লিয়াস যদি একই থ্যালাস বা মাইসীলিয়ামের অন্তর্গত হয়, অর্থাৎ কোন ছত্রাকের থ্যালাস বা মাইসীলিয়াম একক ভাবে যৌন জনন সম্পূর্ণ করতে পারে তাহলে ঐ ছত্রাককে সহবাসী বা হোমোথ্যালিক (Homothallic) ছত্রাক এবং ঘটনাটিকে সহবাসিতা বা হোমোথ্যালিসম বলে। পক্ষান্তরে কোন ছত্রাকের ক্ষেত্রে যৌন মিলনে অংশগ্রহণ কারী নিউক্লিয়াস দুটি যদি দুটি ভিন্ন থ্যালাস বা মাইসীলিয়াম থেকে আসে তাহলে ঐ ছত্রাককে ভিন্নবাসী বা হেটারোথ্যালিক (Heterothallic) ছত্রাক এবং ঘটনাটিকে ভিন্নবাসিতা বা হেটারোথ্যালিসম বলে।

হোমোথ্যালিসম দু প্রকার : প্রাথমিক হোমোথ্যালিসম (Primary homothallism) ও গৌণ হোমোথ্যালিসম (Secondary homothallism)। ইতিপূর্বে হোমোথ্যালিসমের যে সংজ্ঞা আপনারা পেয়েছেন সেটি প্রকৃতপক্ষে প্রাথমিক হোমোথ্যালিসমকেই বোঝায়। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় প্রাথমিক হোমোথ্যালিসম দেখা যায় Coprinus sterquilinus (কোপ্রাইনাস স্টারকুইলিনাস), Penicillium vermiculatum (পেনিসিলিয়াম ভারমিকুলেটাম) Rhizopus sexualis (রাইজোপাস সেকসুঅ্যালিস) ইত্যাদি ছত্রাকে। গৌণ হোমোথ্যালিসমের ক্ষেত্রে দেখা যায় যে, ছত্রাকটি মূলতঃ হেটারোথ্যালিক কিন্তু সে আবার এমন রেণুও উৎপন্ন করে যা অঙ্কুরিত হয়ে হেমোথ্যালিসম প্রদর্শন করে। এর অর্থ হেটারোথ্যালিক ছত্রাক সাধারণত যে রেণু (যৌন রেণু) উৎপন্ন করে তা একটি মাত্র হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট হয়। কিন্তু কোন হেটারোথ্যালিক ছত্রাক যদি উপরোক্ত রেণু ছাড়াও এমন যৌন রেণু উৎপন্ন করে যা দ্বি-নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট এবং ঐ নিউক্লিয়াস দুটি একে অপরের কম্প্যাটিবল, সেক্ষেত্রে ঐ রেণু হতে প্রাপ্ত মাইসিলীয়াম হোমোথ্যালিসম প্রদর্শন করে। এমন ঘটনা প্রত্যক্ষ করা যায় Neurospora tetrasperma (নিউরোস্পোরা টেট্রাস্পারমা), Agaricus bisporus (অ্যাগারিকাস বাইস্পোরাস) ইত্যাদি ছত্রাকে।

হেটোরোথ্যালিসম মূলতঃ দু প্রকার বাইপোলার (Bipolar) ও টেট্রাপোলার (Tetrapolar)।

(ক) বাইপোলার :- এই ক্ষেত্রে যৌন জননে অংশ গ্রহণকারী দুটি নিউক্লিয়াসের মিলন এক জোড়া জিন বা অ্যালীল (Aa) দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়; অর্থাৎ একটি নিউক্লিয়াসে যদি 'A' জিন থাকে তাহলে এর কম্প্যাটিবল নিউক্লিয়াসে 'a' জিন থাকবে।

কিন্তু দুটি 'A' জিন বহনকারী নিউক্লিয়াস পরস্পরের ইনকম্প্যাটিবল। একইভাবে দুটি 'a' জিন বহনকারী নিউক্লিয়াস পরস্পরের ইনকম্প্যাটিবল।

বাইপোলার হেটোরোথ্যালিসমের উদাহরণ— Puccinia graminis (পাকসিনিয়া গ্র্যামিনিস), Ustilago nuda (উস্টিল্যাগো নুডা) ইত্যাদি।

(খ) টেট্রাপোলার : এক্ষেত্রে যৌন জননে অংশ গ্রহণকারী দুটি নিউক্লিয়াস মিলন দু'জোড়া জিন (Aa ও Bb) বা অ্যালীল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ঐ চারটি জিন চারটি পৃথক ক্রোমোজোমে অবস্থিত। যেহেতু টেট্রাপোলার ছত্রাকের ক্ষেত্রে মিলনে অংশ গ্রহণকারী প্রতিটি নিউক্লিয়াসে দুটি করে জিন একসাথে থাকে, অতএব দু'জোড়া জিনকে ঘুরিয়ে ফিরিয়ে সাজালে চার প্রকার সম্ভাব্য নিউক্লিয়াস পাওয়া যাবে (AB, Ab, aB ও ab) এইরূপ চার প্রকার মাতৃ নিউক্লিয়াসের সাথে চার প্রকার মাতৃ নিউক্লিয়াসের মিলন ঘটাতে গেলে কি ফল হবে তা ছকের সাহায্যে দেখানো হল। ছক থেকে এটি সুস্পষ্টভাবে বোঝা যায় যে কম্প্যাটিবল নিউক্লিয়াস দ্বয় হবে AB ও ab অথবা aB ও Ab; অর্থাৎ প্রতিটি লোকাসে থাকবে বিপরীত ধর্মী জিন।

টেট্রাপোলার হেটোরোথ্যালিসম দেখাযায়Schizophyllum commune (সাইজোফাইলাম কমিউন), Coprinus cinereus (কোপ্রাইনাস সাইনেরিয়াস) ইত্যাদি ছত্রাকে।

প্রশ্ন .গ্যামেটোগ্যামি ও সোমাটোগ্যামি কি?

উঃ (a) গ্যামেটোগ্যামি (Gametogamy) বা গ্যামেটিক ইউনিয়ন (gametic union) : এক্ষেত্রে দুটি গ্যামেটের মধ্যে মিলনের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়, মিলনে অংশগ্রহণকারী গ্যামেট দুটি যদি সদৃশ হয় অর্থাৎ গঠনগতভাবে এক হয় এবং দুটি গ্যামেট গমনে সক্ষম এরূপ মিলনকে আইসোগ্যামাস কনজুগেশন (isogamous conjugation) বলে (উদাহরণ Synchytrium)। আবার মিলনে অংশগ্রহণকারী গ্যামেট দুটির একটি ছোট ও

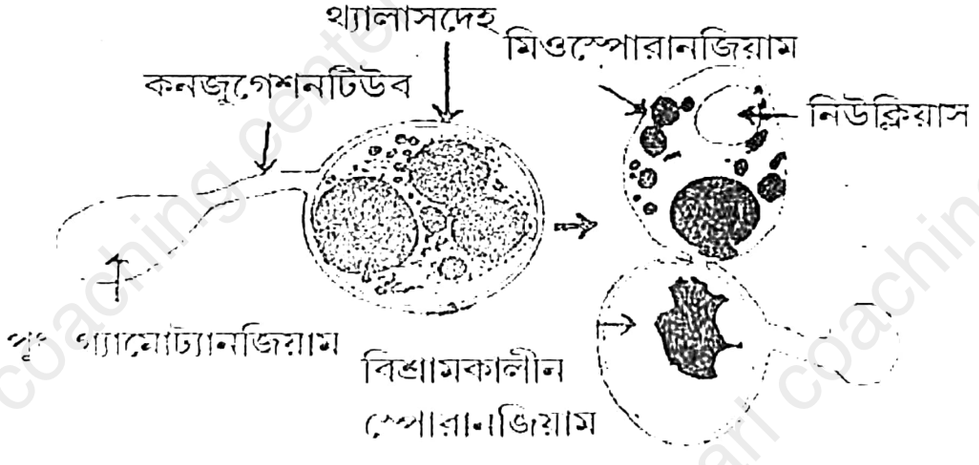
অপরটি বড় এবং উভয়েই ফ্ল্যাজেলাম যুক্ত অর্থাৎ গঠনগতভাবে অসম কিন্তু উভয়েই গমনে সক্ষম হলে, তাকে অ্যানাইসোগ্যামি (anisogamy) বলে (উদাহরণ Allomyces)। মিলনে অংশগ্রহণকারী গ্যামেট দুটি যদি সম্পূর্ণরূপে বিসদৃশ হয় অর্থাৎ একটি ছোট ও গমনে সক্ষম এবং অপরটি বড় ও গমনে অক্ষম, এরূপ মিলনকে উগ্যামী (oogamy) বলে (উদাহরণ Monoblepharella) |

(b) সোম্যাটোগ্যামী (Somatogamy) : এক্ষেত্রে দুটি সাধারণ রাইজয়ডাল হাইফি সরাসরি যৌন মিলনে অংশগ্রহণ করে (উদাহরণ Chytriomyces hyalinus)। এইক্ষেত্রে জুস্পোরানজিয়াম থেকে নির্গত জুস্পোর অঙ্কুরিত হয়ে একনিউক্লিয়াস যুক্ত রাইজয়ডাল থ্যালাস (rhizoidal thallus বা contributory thallus) তৈরি করে। এইরকম দুটি থ্যালাসের রাইজয়ডাল হাইফির অগ্রভাগ একে অপরকে স্পর্শ করে প্লাজমোগ্যামী পরবর্তী নিষেক সম্পন্ন করে

প্রশ্ন .গ্যামেট্যানজিও - গ্যামেট্যানজিওগ্যামি বলতে কী বোঝায়? উদাহরণ ও চিত্রসহ উল্লেখ করুন।

উঃ গ্যামেট্যানজিও গ্যামেট্যানজিওগ্যামী (gametangio-gametongiogamy) : এই ধরনের যৌন জনন Zygorhizidium planktonicum জাতীয় ছত্রাকে দেখা যায় যেখানে জুস্পেরের অঙ্কুরোদগমের ফলে উদ্ভূত দুটি ভিন্ন জুস্পোরানজিয়াল (zoosporangial) বা গ্যামেট্যানজিয়াল (gametangial) থ্যালাসের মধ্যে কনজুগেশন টিউবের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় (চিত্র 2.2f)। এদের মধ্যে যেটি আকারে বড় হয় তাকে স্ত্রী ও যেটি আকারে ছোট হয় তাকে পুং গ্যামেট্যানজিয়াম হিসাবে গণ্য করা হয়। এই ধরনের যৌন মিলনকে gametangio- gametangiogamy বলে।

এরই আরেকটি প্রকারভেদ Rhizophydium গণে পাওয়া যায় যেখানে একটি রাইজয়েড উৎপাদনকারী থ্যালাসের সঙ্গে সচল গ্যামেটের মিলন ঘটে।



প্রশ্ন . কাইট্রিডিওমাইকোটার চল রেনুর হুইপল্যাশ ফ্ল্যাজেলার গঠন উল্লেখ করুন।

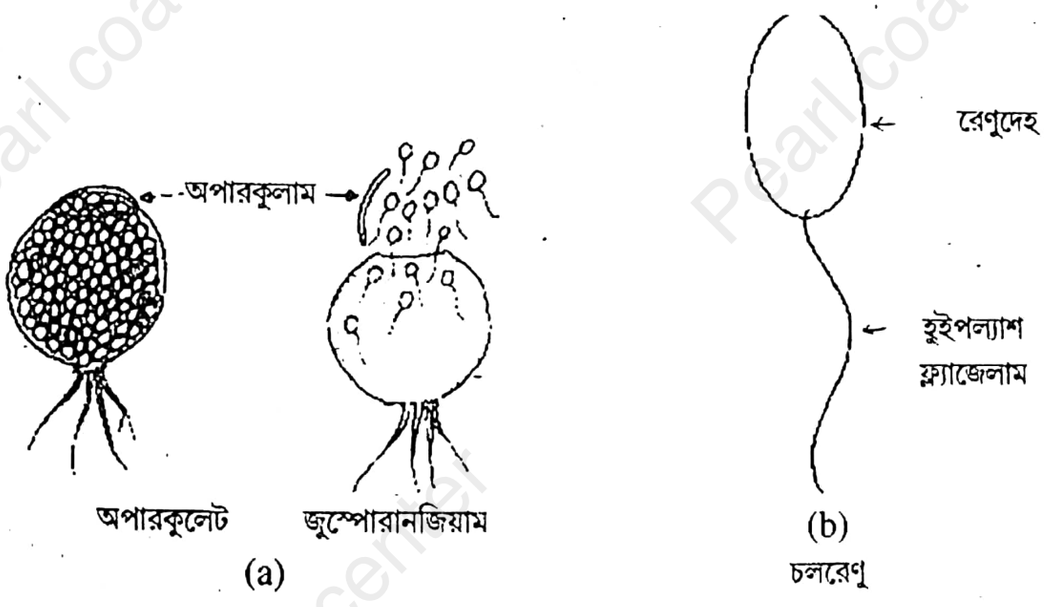
উঃ • চলরেণুগুলির চাবুক সদৃশ হুইপল্যাশ ফ্ল্যাজেলার গঠন অন্যান্য ইউক্যারিওটিক ফ্ল্যাজেলার মত হলেও এদের অ্যাক্সোনিমের (axoneme) গোড়ার দিকের তিনটি অংশ যথা সঠিক ফ্ল্যাজেলাম (flagellum proper), রূপান্তর স্থান (transitional zone) ও কাইনেটোসোম (Kinetosome) সুস্পষ্ট । সাধারণত প্রতিটি জুস্পোরে একটি করে কাইনেটোসোম দেখতে পাওয়া গেলেও কিছু কিছু ক্ষেত্রে দুটি কাইনেটোসোমের উপস্থিতি দেখতে পাওয়া যায় যার একটি প্রধান ফ্ল্যাজেলা উৎপন্ন করলেও অপরটি সুপ্ত (dormant) অবস্থায় থাকে। বৈজ্ঞানিকরা এই সুপ্ত কাইনেটোসোমের উপস্থিতি দেখে মনে করেন যে এই ধরনের ছত্রাকগুলি দ্বিফ্ল্যাজেলা যুক্ত পূর্বপুরুষ থেকে বিবর্তিত হয়েছে।

প্রশ্ন . কাইট্রিডিওমাইসিটিস ছত্রাকের অযৌন জনন পদ্ধতি চিত্রসহ বর্ণনা করুন।

উঃ অযৌন জনন (Asexual reproduction) : কাইট্রিডিওমাইকোটার সদস্যরা জুস্পোর বা চলরেণুর মাধ্যমে অযৌন জনন সম্পন্ন করে। চলরেণু গুলি সাধারণত রেণুস্থলী বা স্পোরানজিয়ামের ভিতর তৈরি হয়। এদের চলরেণুগুলি প্রধানত পশ্চাৎদিকে অবস্থিত একক ফ্ল্যাজেলা যুক্ত হলেও Neocallimastigales বর্গের চলরেণুগুলিতে বহু সংখ্যক ফ্লাজেলা দেখা যায়।

অন্যান্য ছত্রাকের মত এদের ক্ষেত্রেও জুস্পোরানজিয়াম গুলি গোলাকার বা ন্যাসপাতির মত দেখতে হলেও, এদের প্রত্যেকটিতে একটি বা দুটি বা বহু নির্গমন পিড়ক (exit papillae) বা নির্গমন নল (discharge tube) উৎপন্ন হয়। এই সকল নির্গমন পিড়কের গঠন এবং জুস্পোরের নির্গমন পদ্ধতি কাইট্রিডিওমাইকোটার শ্রেণিবিন্যাসের জন্য অত্যন্ত উপযোগী। যেমন Olpidium, Cladochytrium প্রভৃতি কাইট্রেডের ইন অপারকুলেট (inoperculate) বা অপারকুলাম বিহিন' প্রকৃতির বলা হয় কারণ এদের স্পোরানজিয়াম গুলি একটি নির্গমন নল তৈরি করে যা পোষক কোষ প্রাচীরের মধ্য দিয়ে বাইরে বেরিয়ে আসে এবং এর অগ্রভাগ বিনষ্ট হয়ে জুস্পোর নির্গমনের পথ সৃষ্টি করে। অপরপক্ষে Chytridium ইত্যাদি গণগুলিকে 'অপারকুলেট (Operculate) বা অপারকুলামযুক্ত' প্রকৃতির বলা হয় কারণ এদের ক্ষেত্রে নির্গমন নলের অগ্রভাগ দুর্বল রেখা (line of weakness) বরাবর ফেটে গিয়ে একটি টুপি সদৃশ 'অপারকুলাম (operculum)' সৃষ্টি করে। উভয় ক্ষেত্রেই এই উন্মুক্ত পথ দিয়ে জুস্পোর বা চলরেণুগুলি নির্গত হয়।

নির্গত চলরেণুগুলির দেহ গোলাকার বা ডিম্বাকার হলেও এরা কিছুটা অ্যামিবার মত আকৃতি পরিবর্তন করতে পারে। প্রতিটি জুস্পোরের পিছনের দিকে একটি লম্বা হুইপল্যাশ ফ্ল্যাজেলাম বর্তমান (উদাহরণ Synchytrium)। নির্গত চলরেণুগুলি প্রায় সবক্ষেত্রে একই প্রকৃতির হলেও কেবলমাত্র Neocallimastigales বর্গে বহু ফ্ল্যাজেলা যুক্ত হয়। এই সকল চলরেণুগুলির দুটি প্রধান বৈশিষ্ট্য শ্রেণিবিন্যাস এর জন্য খুব গুরুত্বপূর্ণ যথা ফ্ল্যাজেলার গঠন শৈলী ও রেণুদেহে অবস্থিত অঙ্গাণুর সমষ্টি বদ্ধতা।



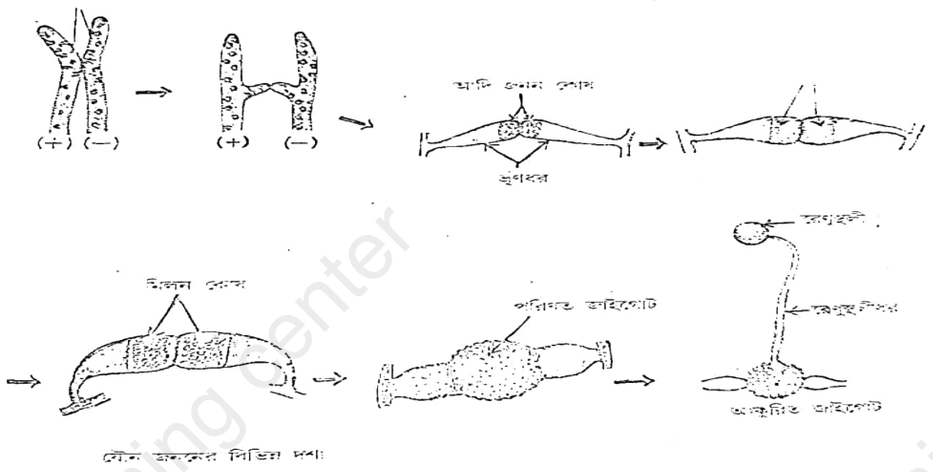
প্রশ্ন . জাইগোমাইকোটার যৌন জনন পদ্ধতি চিত্রসহ বর্ণনা করুন।

উঃ যৌন জনন (Sexual reproduction) : প্রতিকুল পরিবেশে এরা যৌন জনন সম্পন্ন করে। দুটি যোগ্য ও উপযুক্ত অথচ ভিন্ন ধর্মাবলম্বী স্ট্রেনের (strain) মাইসীলিয়াম এর সংযোগের মাধ্যমে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। যেহেতু বহিরাকৃতির সাহায্যে এই স্ট্রেনগুলিকে স্ত্রী বা পুরুষ হিসাবে চিহ্নিত করা যায় না তাই এদের (+) ও (—) স্ট্রেন হিসাবে চিহ্নিত করা হয়। এই প্রকার জনন পদ্ধতিতে দুটি সঙ্গত স্ট্রেন (Compatible strain)- • এর অনুসূত্র (জাইগোফোর) এক বিশেষ ধরনের হরমোনের (ট্রাইস্পোরিক অ্যাসিড) দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে পরস্পরের দিকে অগ্রসর হয় ও এক জায়গায় এসে মিলিত হয়। পরবর্তী পর্যায়ে এদের অগ্রভাগ গুলি গদার আকার ধারণ করে; তখন এই গুলিকে আদি জনন কোষ (progametangium) বলা হয়। পরবর্তী ধাপে প্রতিটি আদি জনন কোষ একটি প্রস্ত প্রাচীর দ্বারা দুভাগে বিভক্ত হয়। এদের মধ্যে সম্মুখস্থ বহু নিউক্লিয়াস যুক্ত অংশটিকে জনন কোষাধার (gametangium) ও পশ্চাৎবর্তী অংশটি ভ্রূণধর (Suspensor) রূপে চিহ্নিত করা হয়। কালক্রমে দুটি

সংশ্লিষ্ট গ্যামেট্যানজিয়ার মধ্যবর্তী প্রাচীর নষ্ট হয়ে গিয়ে দুটির প্রোটপ্লাজমীয় অংশ মিলিত হয় এবং একটি সাধারণ আবরণে আবৃত হয়ে জাইগোট (Zygote) উৎপন্ন করে। এই ধরনের জাইগোটকে জাইগোস্পোর (Zygospore) বলে। Mucor বা Rhizopus এর ক্ষেত্রে দুটি গ্যামেট্যানজিয়াম সদৃশ হলেও Zygorhynchus-এর ক্ষেত্রে গ্যামেট্যানজিয়াম দুটি অসম আকৃতির হয়।

জাইগোটের মধ্যে অবস্থিত অধিকাংশ নিউক্লিয়াসই ধ্বংসপ্রাপ্ত হয় ও কেবলমাত্র অবশিষ্ট কয়েকটি জোড়ায় জোড়ায় মিলিত হয়। জাইগোটের অঙ্কুরোদগম না হওয়া পর্যন্ত কিন্তু এই ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াস গুলি মিয়োসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয় না।

অঙ্কুরোদগমের পূর্বে মিয়োসিস বিভাজন ঘটে ও জাইগোট থেকে অশাখ প্রস্থ প্রাচীরবিহীন (aseptate) জার্মটিউব সৃষ্টি হয় যার অগ্রভাগে একটি জার্ম স্পোরানজিয়াম (germ sporangium) উৎপন্ন হয়। জার্ম স্পোরানজিয়াম গুলিতে সাধারণ প্রক্রিয়াতে অযৌন জনন এর মত অচল রেণু (meiosporangiospore) উৎপন্ন হয় (চিত্র 2.4a)। প্রতিটি জার্ম স্পোরানজিয়ামে কেবলমাত্র + ও – দুই প্রকারের রেনুর মিশ্রণ পাওয়া গেলেও কখনও (+) রেণু পাওয়া যায় না। অনুকুল পরিবেশে প্রতিটি রেণু থেকে অঙ্কুরোদগমের মাধ্যমে সেই ধর্মাবলম্বী মাইসীলিয়ামের সৃষ্টি হয়।



প্রশ্ন . জাইগোমাইকোটার যে কোনো ছত্রাকের অযৌন জনন চিত্রসহ বর্ণনা করুন।

উঃ অযৌন জনন (Asexual reproduction) :অনুকুল পরিবেশে ছত্রাকের অঙ্গজ দেহ অর্থাৎ হাইফির উপর দিক থেকে খাড়াভাবে কিছু আলোক অভিমুখী অনুসুত্র উপরের দিকে বৃদ্ধি পেতে থাকে। এদেরকে স্পোরানজিওফোর (Sporangiophore) বা রেণুস্থলীধর বলে (চিত্র 2.3b)। প্রতিটি রেণুস্থলীধর এর অগ্রভাগ ধীরে ধীরে ফুলে উঠে একটি করে রেণস্থলী (Sporangium) সৃষ্টি করে। এই সময় ছত্রাকের অঙ্গজ দেহ থেকে প্রচুর পরিমাণ সাইটোপ্লাজম, নিউক্লিয়াস ও সঞ্চিত খাদ্যবস্তু এর মধ্যে প্রবেশ করে। এরপর কিছুকালের জন্য নিউক্লিয়াস গুলির বিভাজন ঘটতে থাকে ও এদের মধ্যে অধিকাংশই যথেষ্ট পরিমাণ সাইটোপলাজমের সঙ্গে রেণুস্থলীর প্রান্তদেশে সরে গিয়ে স্পোরপ্লাজম (Sporeplasm) গঠন করে। অন্যদিকে মাত্র অল্প কয়েকটি অবশিষ্ট নিউক্লিয়াস যুক্ত রেণুস্থলীর মধ্যভাগে অবস্থিত প্রায় গোলাকার প্রোটপ্লাজমীয় অংশটি কলুমেলাপ্লাজম এ (Columellaplasm) পরিণত হয়। পরবর্তীকালে এই স্পোরপ্লাজম থেকে এক বা একাধিক নিউক্লিয়াস যুক্ত অচলরেণু (Sporangiospore) ও কলুমেলাপ্লাজম থেকে কলুমেলা নামক বন্ধ্যা অংশের সৃষ্টি হয়। এই সকল পরিবর্তনের মাধ্যমে এদের অযৌজন জনন অঙ্গ পূর্ণতা প্রাপ্ত হয়।

পূর্ণতাপ্রাপ্ত হলে রেণুস্থলীর প্রাচীর অনেকগুলি ছোট ছোট খণ্ডে বিভক্ত হয়ে যায় ও ভেতরের শুষ্ক রেণুগুলি বায়ুপ্রবাহ দ্বারা বাহিত হয় । অনুকূল পরিস্থিতিতে প্রতিটি রেণু এক বা একাধিক আদি অনুসুত্রের (germtube) মাধ্যমে নতুন অনুসূত্রের সৃষ্টি করে

Q. শ্বসন ক্রিয়ার নির্দিষ্ট হার 'ক' উদ্ভিদ এর ক্ষেত্রে অসুস্থ অবস্থার পরিচয় কিন্তু 'খ' উদ্ভিদের ক্ষেত্রে তা নয়। এর কারণ কি বলে আপনার ধারণা?

উত্তরঃ কোন উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় কার্যগুলির হার সুনির্ধারিত। যদি কোন কারণে এই কার্যগুলির হারেতে সাম্যাবস্থা ব্যাহত হয় তখন রোগসৃষ্টি হয়। 'ক' উদ্ভিদের এই হার 'খ' উদ্ভিদের হারের তুলনায় ভিন্নতর এবং জীনগতভাবে নিয়ন্ত্রিত। 'ক' উদ্ভিদের শ্বসনের যা স্বাভাবিক হার 'খ' উদ্ভিদের ক্ষেত্রে তা স্বাভাবিকের তুলনায় বেশি। ফলে এটির সাম্যাবস্থা ব্যাহত হয়। তাই এইটি রোগগ্রস্ত উদ্ভিদ।

Q. কোন একটি সবুজ উদ্ভিদের পাতাগুলি অকালে ঝড়ে পড়লে ক্রমান্বয়ে কে কি পরিবর্তন সূচিত হবে দেখিয়ে দিন।

উত্তরঃ কোন উদ্ভিদের পাতা ঝরে পড়লে প্রথমে সালোকসংশ্লেষ ব্যাহত হবে। ফলে খাদ্য উৎপাদন কমে যাবে। তার ফলে উদ্ভিদের শ্বসনবস্তুর পরিমাণ হ্রাস পাবে। শ্বসনের হার কমলে শক্তি উৎপাদন হ্রাস পাবে। উদ্ভিদটি নেতিয়ে পড়বে এবং সহজেই সংক্রামিত হবে।

Q. কোন উদ্ভিদে একটি বিশেষ ছত্রাকের আক্রমণ মূল্যের বৃদ্ধি অস্বাভাবিক ঘাড়ে গড়তে থাকলে আমরা সে অবস্থাকে কি রোগগ্রস্ত অবস্থা বলতে পারি? যুক্তি দিয়ে দেখান।

উত্তরঃ মূলের বৃদ্ধি অস্বাভাবিক দ্রুত হারে হতে থাকলে পুষ্টিদানকারী পদার্থ সেই অংশেই অধিকমাত্রায় সঞ্চারিত হবে এবং বাকী অংশে আনুপাতিক হারেই পুষ্টিহীনতা দেখা দেবে। তাই এটিকে আমরা রোগগ্রস্ত অবস্থা বলতে পারি।