
একক 5 □ ছত্রাক সম্পর্কে সাধারণ ধারণা

গঠন

5.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

5.2 ছত্রাক কি

5.3 ছত্রাকের অঙ্গজ গঠন

5.4 ছত্রাকের পুষ্টি

5.5 ছত্রাকের জনন

5.6 ছত্রাকের জীবনচক্র

5.7 ছত্রাকের শ্রেণিবিন্যাস

5.8 সারাংশ

5.9 সর্বশেষ প্রণাবলী

5.10 উত্তরমালা

5.1 প্রস্তাবনা :

ছত্রাক হল ক্লোরোফিলবিহীন আতি পুরাতন এক উদ্ভিদগোষ্ঠী। ছত্রাকের 1.5 মিলিয়নের ওপর প্রজাতি রয়েছে, যার মধ্যে মাত্র 80,000-120,000 প্রজাতি বর্ণিত হয়েছে (Hawksworth, 2001)। ছত্রাক পরভোজী। তাই নিজের আস্তিত্ব ধরে রাখতে এরা মৃত বা জীবিত পদার্থের উপর খাদ্যের ব্যাপারে নির্ভরশীল। কাজেই এরা পরিবেশে জমে ওঠা বিভিন্ন প্রকার জৈব পদার্থের পচন ঘটিয়ে পরিবেশের আবর্জনার ভার লাঘব করে। আবার পরজীবী হিসাবে অপর জীবের মধ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে অনেক ক্ষেত্রে রোগ সৃষ্টি করে। পরজীবিতা আবার কখনও কখনও এমন এক বিশেষ পর্যায়ে পৌঁছায় যেখানে ছত্রাক পরজীবিতার ক্ষেত্রে বেশ বিচক্ষণতার পরিচয় দিয়ে পোষকের সাথে সহাবস্থান বা মিথোজীবিত্ব গড়ে তোলে। কাজেই ছত্রাক আমাদের পরিবেশে একদিকে জৈব আবর্জনা ধ্বংস করে নিজের পুষ্টি সংগ্রহ করে

এবং সেইসাথে অন্যান্য অনুজীব ও উদ্ভিদের পুষ্টি জুগিয়ে তাদের বেঁচে থাকতে সাহায্য করে। উপরন্তু বিভিন্ন প্রকার অ্যান্টিবায়োটিক, উৎসেচক, অ্যালকোহল, জৈব অম্ল ইত্যাদি উৎপাদন করে ছত্রাক শিল্পের ক্ষেত্রে তার গুরুত্বকে এক বিশেষ মাত্রায় নিয়ে গেছে। আর খাদ্য হিসাবে মাশরুমের ব্যবহারতো আপনাদের সকলেরই জানা। অন্যদিকে প্রাণী ও উদ্ভিদে রোগ সৃষ্টি করা ছাড়াও ছত্রাক আমাদের খাদ্যদ্রব্যের পচন ঘটিয়ে ও বিভিন্ন প্রকার মারাত্মক মাইকোটক্সিন বা বিষ উৎপন্ন করে এবং চর্মজাত জিনিষপত্র ইত্যাদি নষ্ট করে ছত্রাক আমাদের মাথা ব্যাথার কারণও হয়ে ওঠে। কাজেই আপনারা এখন নিশ্চয়ই বুঝতে পারছেন পরিবেশের এই গুরুত্বপূর্ণ অনুজীব তথা উদ্ভিদবিদ্যার এক গুরুত্বপূর্ণ বিভাগ সম্পর্কে আমাদের সম্যক ধারণা খুবই জরুরী।

উদ্দেশ্য :

এই এককটি পাঠ করে আপনি—

- ছত্রাক কি তা আলোচনা করতে পারবেন।
- ছত্রাকের অঙ্গজ গঠন সম্পর্কে বুঝিয়ে বলতে পারবেন।
- ছত্রাকের পুষ্টি সম্পর্কে একটা ধারণা দিতে পারবেন।
- ছত্রাকের জনন প্রক্রিয়ার নানা পদ্ধতি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ছত্রাকের জীবনচক্রের বৈচিত্র্যতা সম্পর্কে ধারণা দিতে সক্ষম হবেন।
- ছত্রাকের শ্রেণিবিন্যাস নির্দেশ করতে সক্ষম হবেন।

5.2 ছত্রাক কি ?

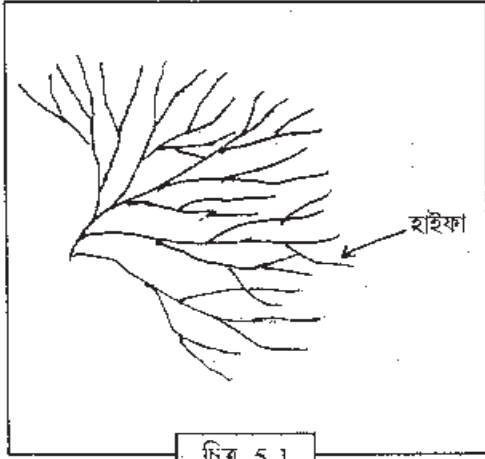
ছত্রাক উদ্ভিদ বিজ্ঞানের এক গুরুত্বপূর্ণ শাখাকে উপস্থাপিত করে এবং এটি নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলি প্রদর্শন করে :

(i) ছত্রাক সমাজদেহী উদ্ভিদ, (ii) দেহ সাধারণতঃ শাখাযুক্ত সূত্রাকার মাইসীলিয়াম, (iii) ক্লোরোফিল বিহীন, (iv) আদর্শ নিউক্লিয়াস যুক্ত, (v) কোষপ্রাচীর ফাইটিন নির্মিত, (vi) পুষ্টি পরভোজী, (vii) বিশোষণ প্রক্রিয়ায় পুষ্টি সংগ্রহ করে, (viii) সঞ্চিত খাদ্যবস্তু গ্লাইকোজেন, (ix) জনন প্রক্রিয়া খণ্ডীভবন, অযৌন, যৌন ও আধা যৌন বা প্যারাসেক্সুয়াল (Parasexual) পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়, (x) অযৌন, যৌন ও আধাযৌন জননে রেণু উৎপন্ন হয়।

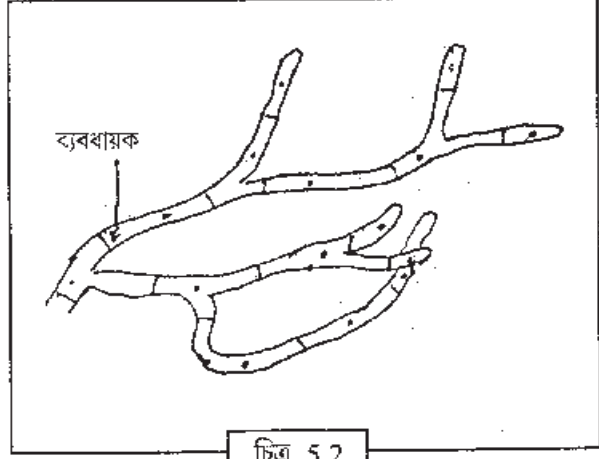
প্রান্তুলিপি : সমাজদেহ বা থ্যালাস (Thallus : দেহ অপরিষ্কুরিত কোষ গুচ্ছ দ্বারা গঠিত অর্থাৎ এই প্রকার উদ্ভিদ দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত নয়।

5.3 ছত্রাকের অঙ্গাজ গঠন :

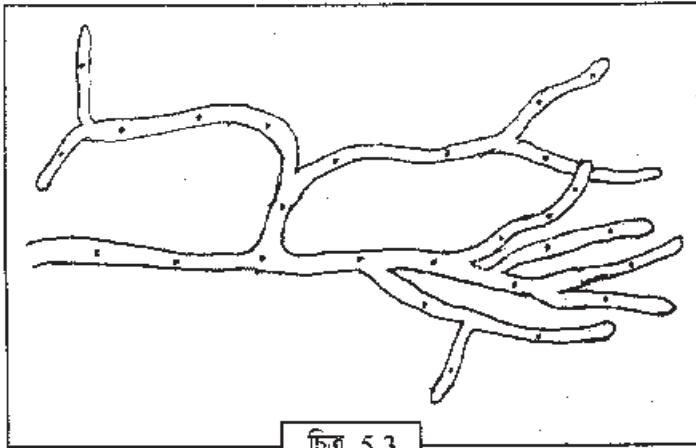
ছত্রাকের অঙ্গাজ দেহ সাধারণত মাইসীলিয়াম (Mycelium, বহুবচনে মাইসীলিয়া, Mycelia) যা সূত্রাকার ও শাখাঘ্নিত (চিত্র 5.1)। মাইসীলিয়ামের প্রতিটি সূত্রকে বলা হয় অনুসূত্র বা হাইফা (Hypha, বহুবচনে হাইফি, Hyphae)। ছত্রাকের মাইসীলিয়াম যেমন ব্যবধায়ক যুক্ত (চিত্র 5.2) হতে পারে (উদাহরণ—অ্যাগারিকাস, *Agaricus*) তেমনি ব্যবধায়ক বিহীন ও বহু নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট সিনোসাইটিক (Coenocytic) গঠনও (চিত্র 5.3) হতে পারে (উদাহরণ—রাইজোপাস, *Rhizopus*)। এছাড়া এককোষী ও এক নিউক্লিয়াস যুক্ত ছত্রাকও (চিত্র 5.4) রয়েছে (উদাহরণ—স্যাকারোমাইসিস, *Saccharomyces* নামক



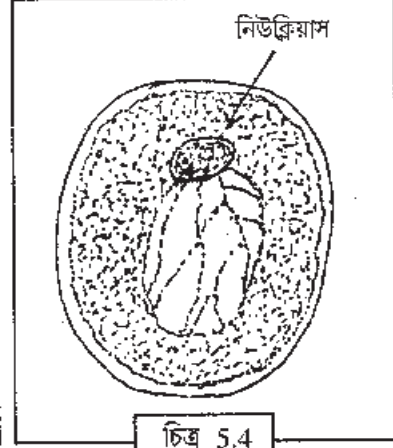
চিত্র 5.1



চিত্র 5.2

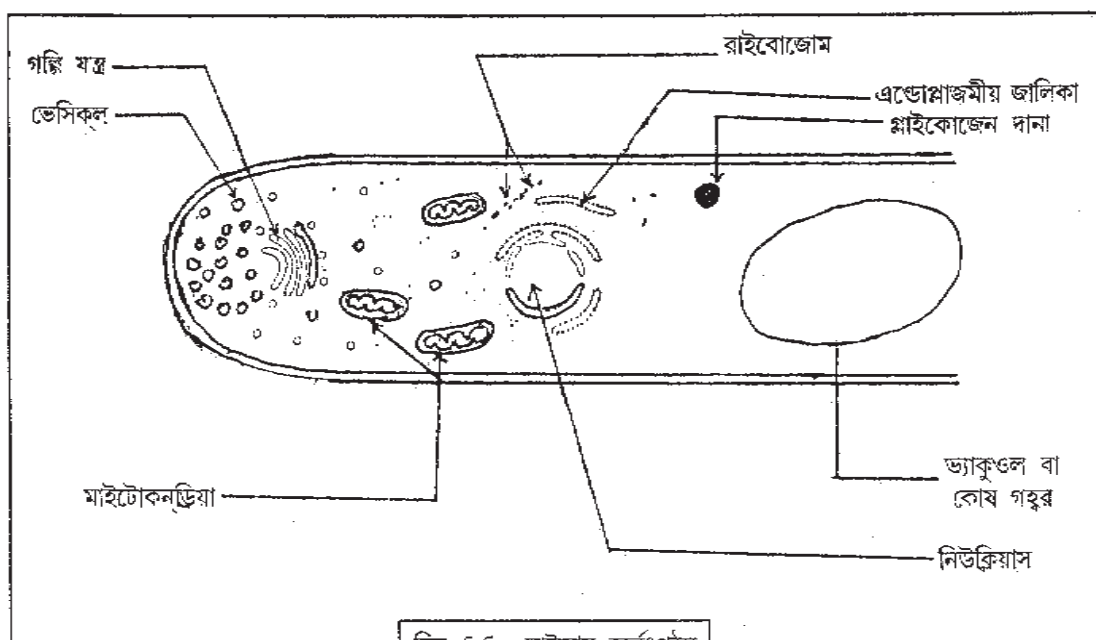


চিত্র 5.3



চিত্র 5.4

ইস্ট)। ছত্রাকের প্রতিটি কোষকে ঘিরে থাকে নির্দিষ্ট কোষপ্রাচীর। কোষপ্রাচীর সাধারণতঃ কাইটিন নির্মিত। কাইটিন একপ্রকার নাইট্রোজেন ঘটিত বহুশর্করা এবং বহুসংখ্যক গ্লুকোজ্যামিনের সমন্বয়ে গঠিত। উল্লেখ্য কিছু ছত্রাক (উমাইসিটিস শ্রেণির ছত্রাক) রয়েছে যাদের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত। এই সেলুলোজ অবশ্য অন্যান্য উদ্ভিদের সেলুলোজ হতে ভিন্ন, তাই একে ছত্রাকীয় সেলুলোজ বা ফাঙ্গাল সেলুলোজ (Fungal celhlose) বলা হয়। সঞ্চিত খাদ্যবস্তু প্রধানতঃ গ্লাইকোজেন যা গ্লুকোজ নির্মিত একপ্রকার বহুশর্করা। ছত্রাকের কোষ আদর্শ নিউক্লিয়াস যুক্ত হওয়া? বিভিন্ন কোষ অঙ্গাণু, যেমন মাইটোকন্ড্রিয়া, গল্লিযন্ত্র এণ্ডোপ্লাজমীয় জালিকা, রাইবোজোম, ভ্যাকুওল ইত্যাদি (চিত্র 5.5) অন্যান্য আদর্শ নিউক্লিয়াস যুক্ত ন্যায় উপস্থিত।



চিত্র 5.5 : হাইফার অন্তর্গঠন

5.4 ছত্রাকের পুষ্টি :

আপনারা ইতিমধ্যে জেনে গেছেন ছত্রাক পরভোজী। ক্লোরোফিল না থাকায় এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরী করতে পারে না, তাই এরা খাদ্যের ব্যাপারে পরমুখাপেক্ষী।

পরভোজী পুষ্টি তিন প্রকারের হতে পারে মৃতজীবী বা স্যাপ্রোফাইটিক (Saprophytic), পরজীবী বা প্যারাসাইটিক (Parasitic) এবং মিথোজীবী বা সিমবায়োটিক (Symbiotic)।

5.4.1 মৃতজীবীয় পুষ্টি :

এক্ষেত্রে ছত্রাক মৃত অথবা পচনশীল বস্তুতে জন্মায়। এরা তাদের কোষ হতে উৎসেচক নিঃসরণ করে ও জটিল জৈববস্তুকে সরল খাদ্য বস্তুতে রূপান্তরিত করে এবং বিশোষণ প্রক্রিয়ায় পুষ্টি সম্পন্ন করে।

মৃতজীবী ছত্রাক হতে পারে বাধ্যতামূলক মৃতজীবী বা ওবলিগেট স্যাপ্রোফাইট (Obligate saprophyte) অথবা ইচ্ছাধীন মৃতজীবী বা ফ্যাকালটেটিভ স্যাপ্রোফাইট (Facultative saprophyte)। বাধ্যতামূলক মৃতজীবী কেবলমাত্র মৃতজীবী হিসাবেই জীবনধারণ করতে পারে (উদাহরণ—অ্যাগারিকাস, *Agaricus*), কিন্তু ইচ্ছাধীন মৃতজীবী সাধারণতঃ পরজীবী হিসাবেই জীবনধারণ করে এবং প্রয়োজনে মৃতজীবী হিসাবেও জীবনধারণ করতে পারে (উদাহরণ—ফাইটোফথোরা, *Phytophthora*)

5.4.2 পরজীবীয় পুষ্টি :

এক্ষেত্রে ছত্রাক সজীব প্রাণী অথবা উদ্ভিদ দেহে জন্মায় এবং পোষক থেকে তার পুষ্টি সংগ্রহ করে। মৃতজীবী ছত্রাকের ন্যায় পরজীবী ছত্রাকও হতে পারে বাধ্যতামূলক পরজীবী বা ওবলিগেট প্যারাসাইট (Obligate parasite) এবং ইচ্ছাধীন পরজীবী বা ফ্যাকালটেটিভ প্যারাসাইট (Facultative parasite)। বাধ্যতামূলক পরজীবী কেবলমাত্র পরজীবী হিসাবেই জীবনধারণ করতে পারে (উদাহরণ—পেরোনোস্পোরা, *Peronospora*), কিন্তু ইচ্ছাধীন পরজীবী সাধারণতঃ মৃতজীবী হিসাবেই জীবনধারণ করে তবে প্রয়োজনে পরজীবী হিসাবেও জীবনধারণ করতে পারে (উদাহরণ—ফিউসেরিয়াম, *Fusarium*)।

5.4.3 মিথোজীবীয় পুষ্টি :

এক্ষেত্রে পারস্পরিক পুষ্টি বিনিময়ের মাধ্যমে দুটি জীব সহাবস্থান করে। ছত্রাক শৈবালের সাথে মিথোজীবীত্ব ঘটিয়ে লাইকেন গঠন করে, আবার উচ্চতর উদ্ভিদের মূলের সাথে মিথোজীবীত্ব প্রদর্শন করে মাইকোরাইজা গঠন করে। উভয়ক্ষেত্রেই ছত্রাক তার সঙ্গী। শৈবাল অথবা উচ্চতর উদ্ভিদকে নাইট্রোজেন, ফসফরাস ও পটাশ ঘটিত খনিজ লবন সরবরাহ করে এবং পরিবর্তে শৈবাল ও উচ্চতর উদ্ভিদ থেকে শর্করা জাতীয় খাদ্য সংগ্রহ করে।

5.5 ছত্রাকের জনন :

ছত্রাক অঙ্গজ, অযৌন, যৌন ও আধায়ৌন বা প্যারাসেক্সুয়াল (Parasexual) প্রক্রিয়ায় জনন সম্পন্ন করে। অঙ্গজ জননে রেণু উৎপন্ন না হলেও অযৌন, যৌন ও আধায়ৌন প্রক্রিয়ায় রেণু উৎপন্ন হয়।

5.5.1 অঞ্জাজ জনন :

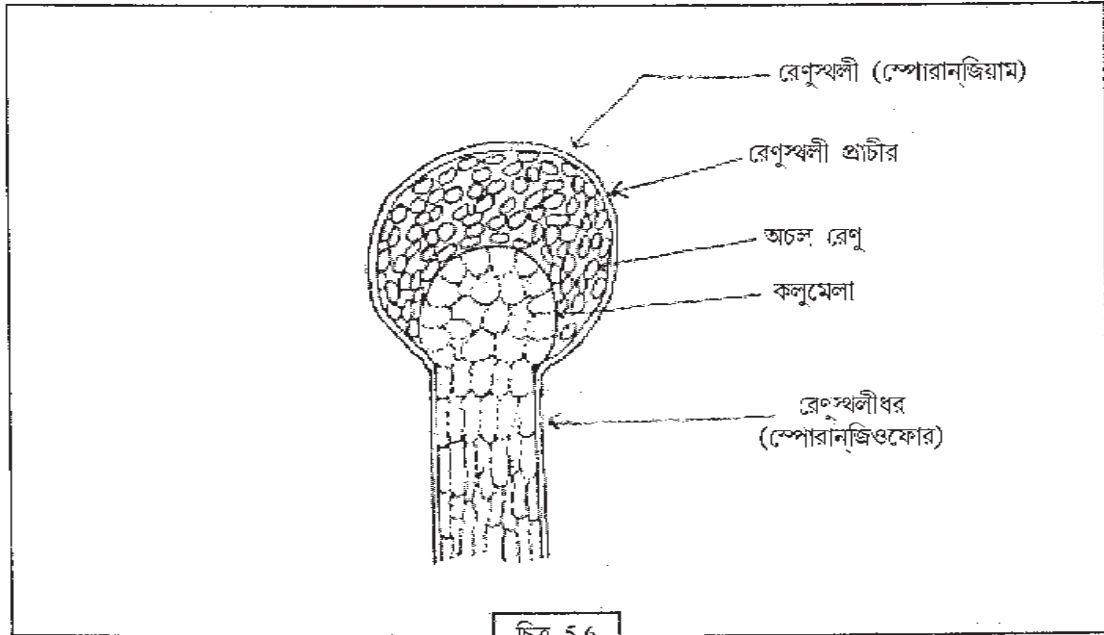
এটি খণ্ডীভবন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয় অর্থাৎ মাইসীলিয়ামের কোন অংশ ছিঁড়ে গেলে সেই খণ্ডাংশ থেকে নতুন মাইসীলিয়াম উৎপন্ন হতে পারে।

5.5.2 অযৌন জনন :

ছত্রাকের অযৌন জনন বিভিন্ন প্রকার রেণুর মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। অযৌন জননে উৎপন্ন বিভিন্ন প্রকার রেণু যেমন রেণুস্থলী হতে উৎপন্ন অচল রেণু বা চলরেণু, কনিডিওরেণু ও ক্ল্যামাইডোরেণু, ওইডিওরেণু, ব্লাস্টোরেণু ইত্যাদি।

5.5.2.1 রেণুস্থলী হতে উৎপন্ন আচলরেণু বা অ্যাপ্ল্যানোস্পোর (Aplanospore) (চিত্র 5.6) :

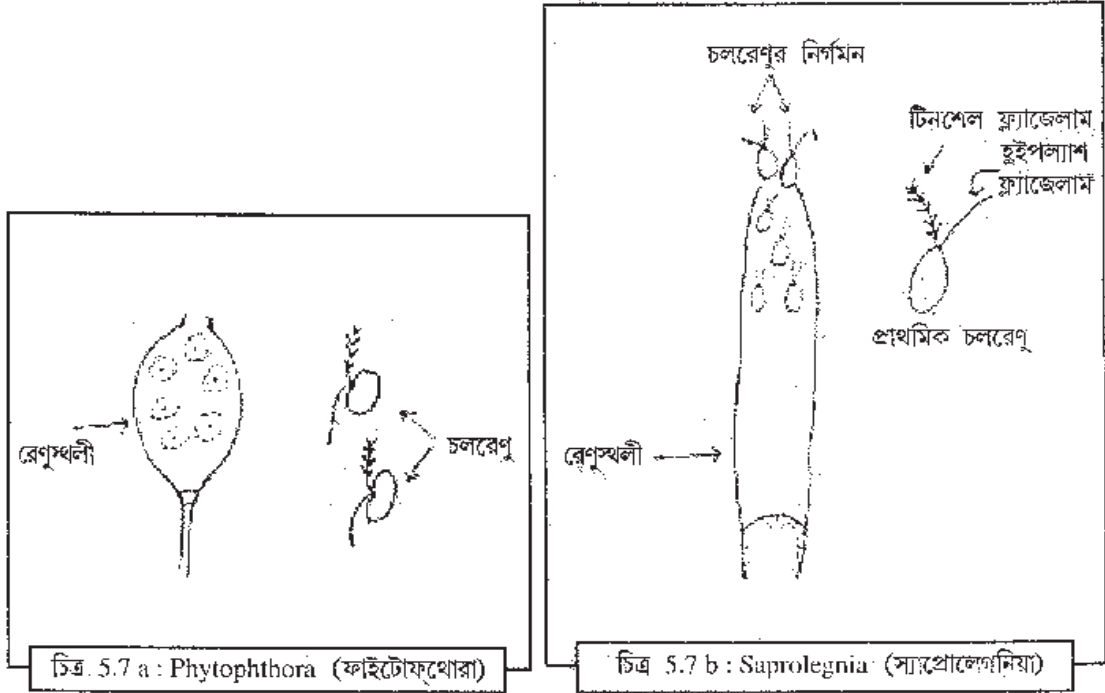
এইপ্রকার রেণু দেখা যায় মিউকর (Mucor), রাইজোপাস (*Rhizopus*) ইত্যাদি ছত্রাকে। এক্ষেত্রে রেণুস্থলীধর (স্পোরানজিওফোর, sporangiophore) নামক হাইফার অগ্রভাগ ফুলে ওঠে ও রেণুস্থলী (স্পোরান্জিয়াম, sporangium) গঠন করে। রেণুস্থলীর মধ্যে একটি স্ফীত কলুমেলাও সৃষ্টি হয়। কলুমেলা প্রাচীর ও রেণুস্থলী প্রাচীরের অন্তর্বর্তী স্থানে রেণুর সৃষ্টি হয়। রেণুস্থলী প্রাচীর বিদীর্ণ হলে গোলাকার রেণু বাইরে নিষ্কাশিত হয় ও অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসীলিয়াম গঠন করে।

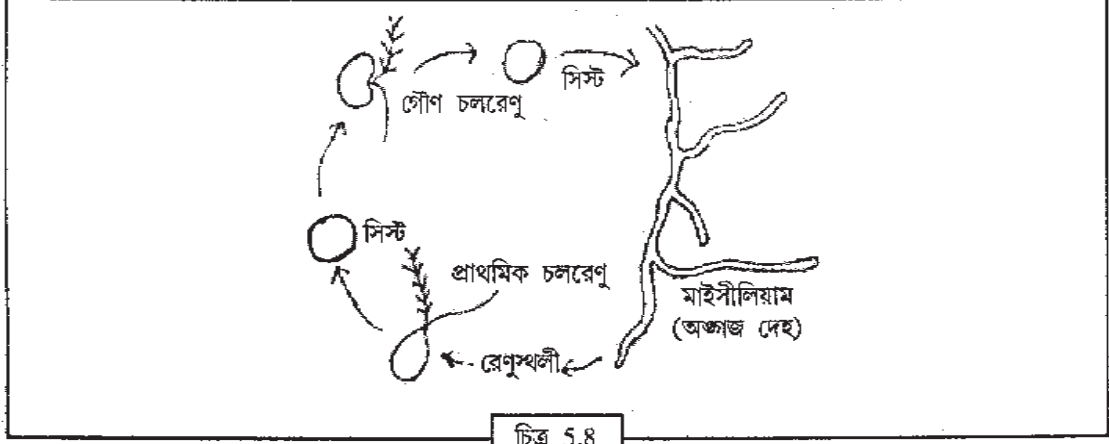


চিত্র 5.6

5.5.2.2 রেণুস্থলী হতে উৎপন্ন চলরেণু বা জুস্পোর (Zoospore) (চিত্র 5.7 a, b) :

এই প্রকার রেণু ফাইটোফ্‌থোরা (*Phytophthora*) স্যাপ্রোলোগনিয়া (*Saprolegnia*) ইত্যাদি ছত্রাকে দেখা যায়। এক্ষেত্রে রেণুস্থলী ধরের বা স্পোরানজিওফোরের (sporangiophore) অগ্রভাগ স্ফীত হয়ে রেণুস্থলী সৃষ্টি করে। রেণুস্থলীর মধ্যে সৃষ্ট চলরেণু বা জুস্পোর (zoospore) রেণুস্থলীর অগ্রভাগে সৃষ্ট ছিদ্রের মধ্য দিয়ে বাইরে নিষ্কাশিত হয়। নিষ্কাশিত রেণুগুলি ন্যাসপাতি আকৃতির (স্যাপ্রোলোগনিয়া, *Saprolegnia*) অথবা বৃক্ষাকৃতির (ফাইটোফ্‌থোরা, *Phytophthora*) হতে পারে। রেণুগুলি দ্বিফ্যাজেলা যুক্ত এবং ফ্ল্যাজেলাগুলি রেণুর অগ্রপ্রান্তে (ন্যাসপাতি আকৃতির ক্ষেত্রে) অথবা পার্শ্বদেশের খাঁজে (বৃক্ষাকৃতির ক্ষেত্রে) প্রোথিত থাকে। ফ্ল্যাজেলা দুটির একটি রোমযুক্ত বা টিনসেল (Tinsel) প্রকৃতির এবং অপরটি মসৃণ বা হুইপল্যাশ (whiplash) প্রকৃতির হয়। উল্লেখ্য স্যাপ্রোলোগনিয়ার (saprolegnia) জীবনচক্রে (অযৌন) উপরোক্ত দুইপ্রকার চলরেণুই পর্যায়ক্রমে সৃষ্ট হয় (চিত্র 5.8)। অর্থাৎ প্রথমে ন্যাসপাতি আকৃতির রেণু সৃষ্ট হয় এবং এই রেণুর সম্ভরণ দশা অতিক্রান্ত হলে ফ্ল্যাজেলা খসিয়ে ফেলে এবং একটি প্রাচীর দ্বারা আবৃত

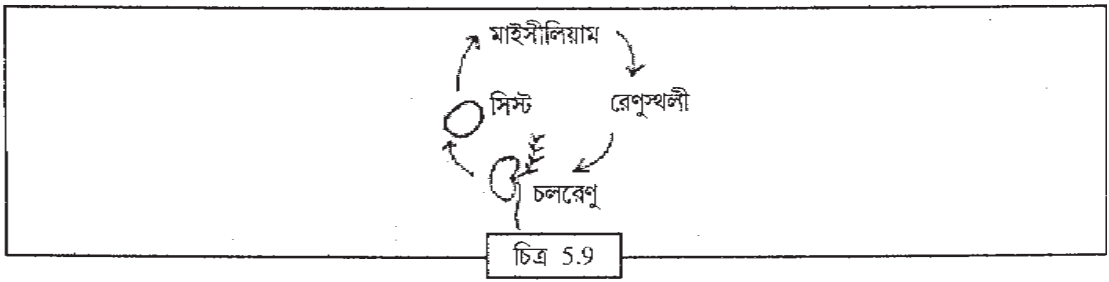




চিত্র 5.8

হয়ে সিস্ট উৎপন্ন করে ও বিশ্রাম দশায় প্রবেশ করে। অবশেষে এই সিস্ট বিদীর্ণ করে বৃক্ষকৃতি চলরেণু নির্গত হয়। স্যাপ্রোলেগনিয়ার (*saprolegnia*) জীবনচক্রে এই দুই প্রকার রেণুর উৎপন্ন হওয়ার ক্রম আনুসারে প্রথমে উৎপন্ন ন্যাসপাতি আকৃতির রেণুকে প্রাথমিক চলরেণু বা প্রাইমারী জুস্পোর (Primary zoospore) ও পরে উৎপন্ন বৃক্ষকৃতি রেণুকে গৌণ চলরেণু বা সেকেন্ডারী জুস্পোর (Secondary zoospore) বলে। স্যাপ্রোলেগনিয়ার অযৌন জীবনচক্রে দুটি সস্তরণ দশা থাকার ঘটনাটিকে দ্বিসস্তরণীয় ঘটনা বা ডাইপ্ল্যানেটিজম (Diplanetism) বলে। বৃক্ষকৃতি চলরেণুর সস্তরণ ও বিশ্রাম দশা অতিক্রান্ত হলে রেণু অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসীলিয়াম গঠন করে।

ফাইটোফথোরার (*Phytophthora*) অযৌন জীবনচক্রে কেবলমাত্র বৃক্ষকৃতি চলরেণু উৎপন্ন হওয়ায় এর জীবনচক্রে একটিমাত্র সস্তরণদশা বিদ্যমান এবং এই ঘটনাকে একসস্তরণীয় ঘটনা বা মোনোপ্ল্যানেটিজম (Monoplanetism) বলে। উক্ত বৃক্ষকৃতি চলরেণুর যথারীতি সস্তরণ দশা ও ফ্ল্যাগেলা খসিয়ে বিশ্রাম দশা অতিক্রান্ত হলে রেণু অঙ্কুরিত হয় ও নতুন মাইসীলিয়াম গঠন করে (চিত্র 5.9)।

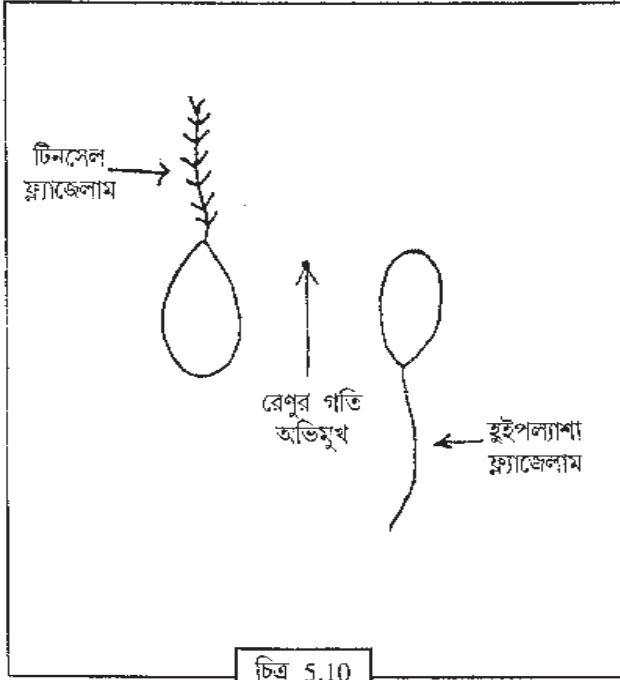


চিত্র 5.9

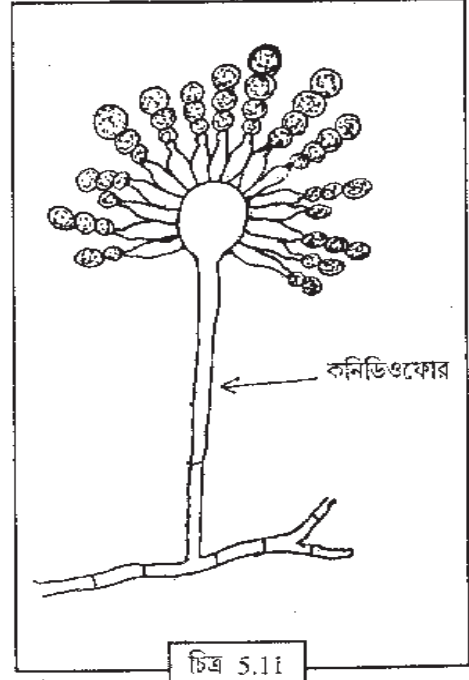
প্রসঙ্গত উল্লেখ্য কিছু ছত্রাকের ক্ষেত্রে এক ফ্ল্যাঞ্জেলা যুক্ত চলরেণু উৎপন্ন হয় এবং এক্ষেত্রে ফ্ল্যাঞ্জেলাটি হয় টিনসেল প্রকৃতির ও রেণুর সামনের দিকে থাকতে পারে (উদাহরণ—রাইজিডিওমাইসিস, *Rhizidiomyces*) অথবা হুইপল্যাশ প্রকৃতির ও রেণুর পিছনের দিকে থাকতে পারে (উদাহরণ—সিনকিট্রিয়াম, *Synchytrium*) (চিত্র 5.10)।

5.5.2.3 কনিডিওরেণু বা কনিডিওস্পোর (Conidiospore) বা কনিডিয়াম (Conidium) :

এটি একপ্রকার বহিঃরেণু অর্থাৎ এই রেণু রেণুস্থলীর মধ্যে সৃষ্টি হয় না। কনিডিওরেণু যে হাইফার অগ্রভাগে সৃষ্টি হয় সেই হাইফাকে কনিডিওরেণুধর বা কনিডিওফোর (conidiophore) বলে। কনিডিওফোর শাখাবিহীন অ্যাসপারজিলাস (*Aspergillus*) (চিত্র 5.11) অথবা শাখান্বিত (পেনিসিলিয়াম এক্সপ্যানসাম, *Penicillium expansum*) (চিত্র 5.12) হতে পারে। কনিডিওরেণু এককভাবে (উদাহরণ,



চিত্র 5.10



চিত্র 5.11

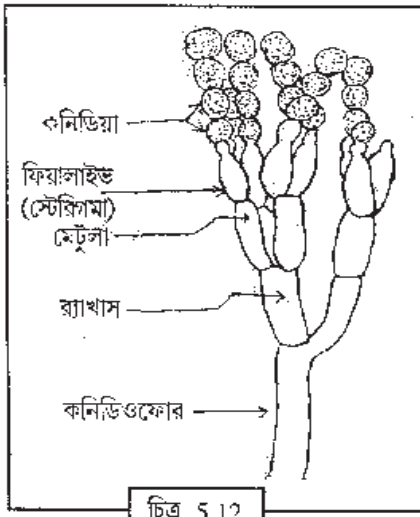
হেলমিন্থোস্পোরিয়াম *Helminthosporium*) (চিত্র 5.13) অথবা শৃঙ্খল সৃষ্টি করে (উদাহরণ অ্যাসপারজিলাস, *Aspergillus*) (চিত্র 5.11) উৎপন্ন হতে পারে। এই রেণু এককোষী (অ্যাসপারজিলাস *Aspergillus*) (চিত্র 5.11) অথবা বহুকোষী (হেলমিন্থোস্পোরিয়াম, *Helminthosporium*) (চিত্র 5.13) হতে পারে। কনিডিওরেণু অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসেলিয়াম গঠন করে।

5.5.2.4 ওয়িডিওরেণু বা আর্থ্রোরেণু বা অর্থ্রোস্পোর (Arthrospore) :

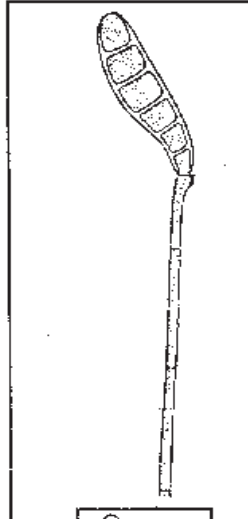
কোন কোন ছত্রাক (যেমন জিওট্রিকাম (Geotrichum), এণ্ডোমাইসিস্ (Ebdomyces) ইত্যাদি) তাদের প্রান্তীয় হাইফার প্রান্তভাগের কোষগুলির মধ্যে অধিকতর ব্যবধায়ক সৃষ্টি করে এবং ওয়িডিওরেণুর সারি গঠন করে। ওয়িডিওরেণুগুলি বিভেদপ্রাচীর বরাবর খসে পড়ে ও অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসেলিয়াম গঠন করে। উল্লেখ্য ওয়িডিওরেণুর ব্যাস হাইফার ব্যাসের অনুরূপ (চিত্র 5.14)।

5.5.2.5 ব্লাস্টোরেণু বা ব্লাস্টোস্পোর (Blastospore) :

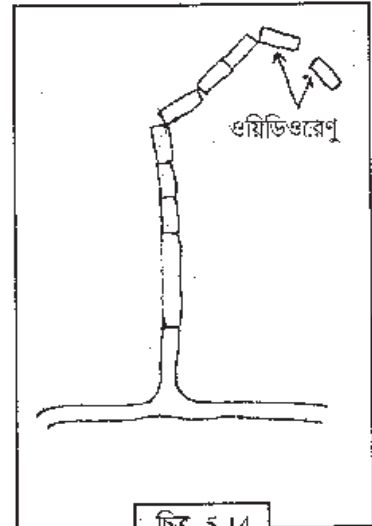
ইস্ট (যেমন স্যাকারোমাইসিস্ সেরিভিসি *Saccharomyces cerevisiae*) কোরক বা ব্লাস্টোরেণু উৎপাদনের মাধ্যমে তার অযৌন জনন সম্পন্ন করে (চিত্র 5.15) এক্ষেত্রে মাতৃকোষ হতে স্বাধীনতা বা কোরকের সৃষ্টি হয়। কোরকের ভূমি অংশ সংকুচিত হয়ে মাতৃকোষ হতে বিচ্ছিন্ন হয় এবং পরিণত অবস্থায় তা মাতৃকোষের অনুরূপ গঠন প্রাপ্ত হয়।



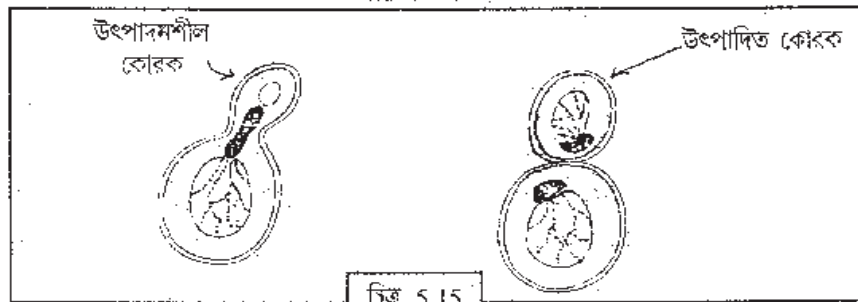
চিত্র 5.12



চিত্র 5.13



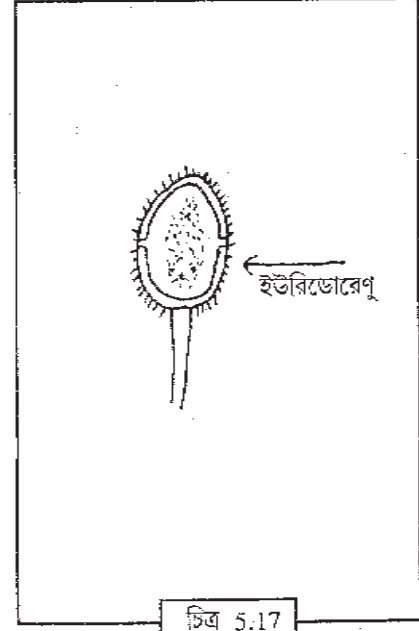
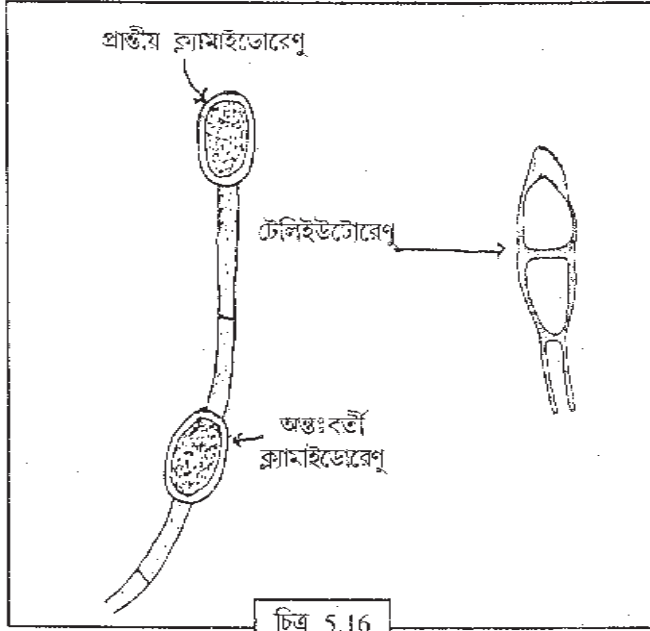
চিত্র 5.14



চিত্র 5.15

5.5.2.6 ক্ল্যামাইডোরেণু বা ক্ল্যামাইডোস্পোর (Chlamydospore) :

এটি একপ্রকার পুরু প্রাচীরযুক্ত ও অধিকতর সঞ্চিত খাদ্য বস্তু যুক্ত রেণু। হাইফার যে কোন কোষ হতে এটির সৃষ্টি হতে পারে (উদাহরণ, ফিউসেরিয়াম *Fusarium*) অর্থাৎ এটির প্রান্তীয় অথবা অন্তর্বর্তী অবস্থান হতে পারে (চিত্র 5.16)। পুরুপ্রাচীর ও সঞ্চিত খাদ্য বস্তুর প্রাচুর্যের কারণে এই রেণু প্রতিকূল পরিবেশে অতিক্রম সক্ষম এবং অনুকূল পরিবেশে এটি অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসেলিয়াম গঠন করে। উল্লেখ্য গমে কৃষ্ণমরিচা রোগ উৎপাদনকারী পাকসিনিয়া গ্যামিনিস ট্রিটিস (*Puccinia graminis tritici*) নামক ছত্রাকের জীবনচক্রে উৎপন্ন ইউরিডোরেণু (ইউরিডোস্পোর, Uredospore) এবং টেলিইউটোস্পোর (টেলিইউটোস্পোর, Teleutospore) বস্তুতঃ ক্ল্যামাইডোরেণু (চিত্র 5.17)।



অনুশীলনী-1

নিচের প্রদত্ত শব্দগুলি থেকে উপযুক্ত শব্দ/শব্দগুচ্ছ নিয়ে শূন্যস্থান পূরণ করুন।

- (a) _____ হল ছত্রাকের দেহ এবং এর প্রতিটি সূতার ন্যায় গঠনকে _____ বলে।
 (b) ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্যবস্তু _____।

- (c) ছত্রাকের কোষপ্রাচীর সাধারণত _____ নির্মিত তবে _____ শ্রেণির ছত্রাকের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত।
- (d) ব্যবধায়ক বিহীন বহু নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট মাইসীলিয়ামকে _____ মাইসীলিয়াম বলে।
- (e) ছত্রাকের কোষ _____ নিউক্লিয়াস যুক্ত। ছত্রাক _____ প্রক্রিয়ায় পরিবেশ থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে।
- (f) ছত্রাকের _____ না থাকায় এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরী করতে পারে না, আর্থাৎ এরা _____।
- (g) ছত্রাকের পুষ্টি তিন প্রকার এবং এগুলি হল _____, _____ এবং _____ পুষ্টি।
- (h) ছত্রাক _____, _____, _____ ও _____ পদ্ধতিতে জনন সম্পন্ন করে।
- (i) পাকসিনিয়ার ইউরিডোরেণু ও টেলিইউটোরেণু বস্তুতঃ _____।
- (j) স্যাপ্রোলেগনিয়ার অযৌন জীবনচক্রে _____ আকৃতির _____ চলরেণু ও _____ আকৃতির _____ চলরেণু উৎপন্ন হয়।
- (k) অ্যাস্‌অপারজিলাসের কনিডিওরেণু _____ কোষী কিন্তু হেলমিথোস্পোরিয়ামের কনিডিওরেণু _____ কোষী।
- (l) স্পেস্টে _____ রেণু উৎপন্ন হয় এবং এন্ডোস্পোরিসে _____ রেণু উৎপন্ন হয়।

(ব্লাস্টোস্পোরিওরেণু, বহু, মাইসীলিয়াম, মৃতজীবী, ক্লোরোফিল, প্রাথমিক, বৃক্ষ, পরভোজী, গ্লাইকোজেন, হাইফা, আর্থ্রোস্পোরিওরেণু, এক, যৌন, মিথোজীবী, বিশোষণ, পরজীবী, উমাইসিটিস, ন্যাসপাতি, গৌণ, আধা যৌন, আদর্শ:, অঙ্গজ, কাইটিন, ক্ল্যামাইডোস্পোরিওরেণু, অযৌন, সিনোসাইটিক)

5.5.3 যৌন জনন :

ছত্রাকের যৌন জনন তিনটি পর্যায়ের মধ্য দিয়ে সম্পন্ন হয় এবং এগুলি হল প্লাজমোগ্যামী, ক্যারিওগ্যামী ও মিয়োসিস।

5.5.3.1 প্লাজমোগ্যামী (Plasmogamy) :

এই পর্যায়ে জননে অংশগ্রহণকারী দুটি কোষের (গ্যামেট বা গ্যামেট্যানজিয়াম বা দুটি হাইফার কোষ ইত্যাদি) সাইটোপ্লাজমের মিলন ঘটে এবং ঐ দুই কোষের নিউক্লিয়াসগুলি তখন মিলিত না হয়ে জোড়ায়

জোড়ায় অবস্থান করে অর্থাৎ দ্বিনিউক্লিয় দশা বা ডাইক্যারিওটিক (Dikaryotic) দশায় সৃষ্টি হয়। এই ডাইক্যারিওটিক দশার স্থায়িত্বে ভিন্নতা লক্ষ্য করা যায়। যে সমস্ত ছত্রাক আদি পর্যায়ের, তাদের ডাইক্যারিওটিক দশাটি হয় অনুপস্থিত অথবা খুবই স্বল্প স্থায়ী (যেমন ম্যাসটিগোমাইকোটিনার, Mastigomycotina-র সদস্য), আবার উন্নত পর্যায়ের ছত্রাকের ক্ষেত্রে (যেমন বেসিডিওমাইকোটিনার, Basidiomycotina-র সদস্য) ডাইক্যারিওটিক দশাটি খুবই দীর্ঘস্থায়ী হয়।

এখন আপনারা নিশ্চয়ই অনুধাবন করতে পারছেন যে ছত্রাকের ক্রমবিবর্তনের ক্ষেত্রে একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল ডাইক্যারিওটিক দশার স্থায়িত্ব। যে ছত্রাক যত বেশি উন্নত তার ডাইক্যারিওটিক দশাটি ততই প্রলম্বিত।

5.5.3.2 ক্যারিওগ্যামী (Karyogamy) :

এটি প্লাজমোগ্যামীর পরবর্তী পর্যায়। এই পর্যায়ে জোড়বন্ধ নিউক্লিয়াস দুটি পরস্পর মিলিত হয়ে জাইগোটিক (Zygotic) নিউক্লিয়াস বা ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াস গঠন করে। আদি পর্যায়ের ছত্রাকের ক্ষেত্রে অবশ্য প্লাজমোগ্যামীর প্রায় সাথে সাথেই ক্যারিওগ্যামী সংগঠিত হয়।

5.5.3.3 মিয়োসিস (Meiosis) :

ক্যারিওগ্যামীর ফলে উৎপন্ন ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াস মিয়োসিস বা হ্রাসবিভাজনের মাধ্যমে বিভাজিত হয়ে চারটি হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াস গঠন করে। প্রতিটি নিউক্লিয়াস কিছু পরিমাণ সাইটোপ্লাজম সহযোগে রেণু উৎপন্ন করে। অনেক ছত্রাকের ক্ষেত্রে মিয়োসিস বিভাজনের পর এক বা একাধিক সমবিভাজন বা মাইটোসিস অনুষ্ঠিত হয় ফলে বহুসংখ্যক হ্যাপ্লয়েড রেণু উৎপন্ন হতে পারে। হ্যাপ্লয়েড রেণু অঙ্কুরিত হয়ে হ্যাপ্লয়েড মাইসীলিয়াম গঠন করে।

5.5.3.4 যৌন মিলনের প্রকারভেদ :

আপনারা ইতিমধ্যে জেনে গেছেন যে ছত্রাকে যৌন মিলনে অংশগ্রহণকারী কোষ দুটি গ্যামেট বা গ্যামেট্যানজিয়া বা দুটি হাইফার অঙ্গাজ কোষ ইত্যাদি হতে পারে এবং এরই ভিত্তিতে বলা যায় যে ছত্রাকের যৌনমিলন নিম্নলিখিত বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে :—

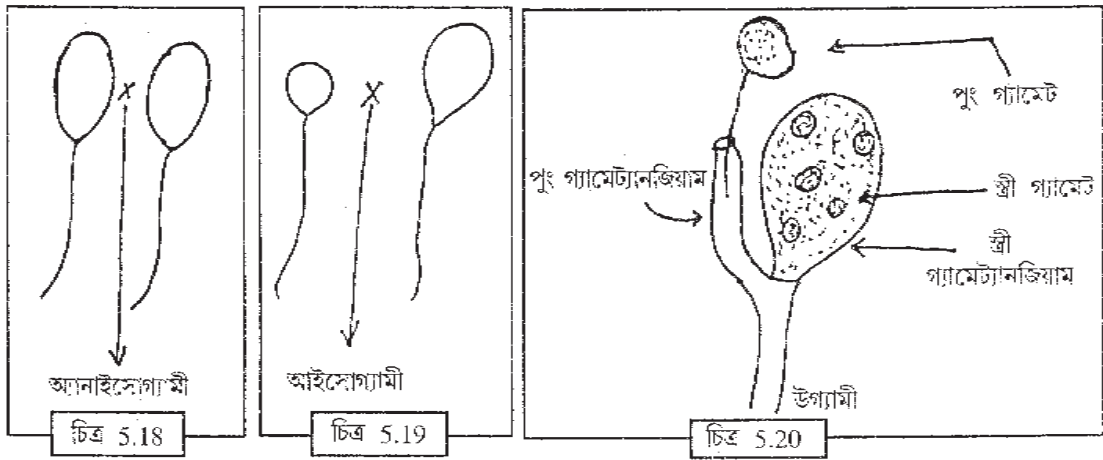
5.5.3.4.1 গ্যামেটিক কপিউলেশন (Gametic copulation) :

এক্ষেত্রে দুটি গ্যামেট পরস্পর মিলিত হয়ে যৌন জনন ঘটায়। গ্যামেটিক কপিউলেশন আইসোগ্যামী (Isogamy), অ্যানাইসোগ্যামী (Anisogamy) বা উগ্যামী (Oogamy) প্রকৃতির হতে পারে।

আইসোগ্যামীর ক্ষেত্রে (চিত্র 5.18) গ্যামেট দুটি সদৃশ (গঠনগতভাবে এক ও গমনে সক্ষম) হয় (উদাহরণ—সিনকিট্রিয়াম, Synchytrium)।

অ্যানাইসোগ্যামীর ক্ষেত্রে (চিত্র 5.19) গ্যামেটদ্বয় গঠনগত ভাবে বিসদৃশ (একটি ছোট ও অপরটি বড়) কিন্তু উভয়েই গমনে সক্ষম হয় (উদাহরণ—অ্যালোমাইসিস, Allomyces)।

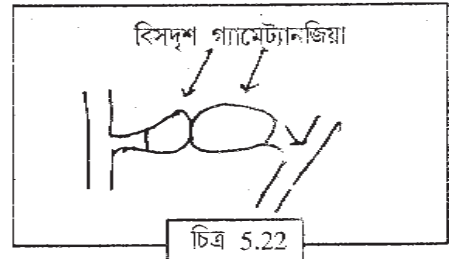
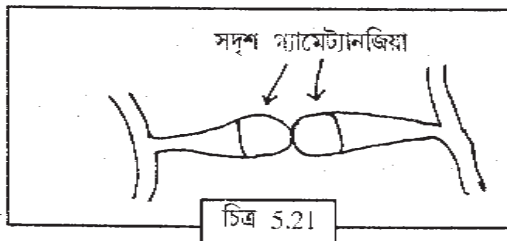
উগ্যামীর ক্ষেত্রে (চিত্র 5.20) গ্যামেটদ্বয় সম্পূর্ণ রূপে বিসদৃশ হয় অর্থাৎ তারা গঠনগত ভাবে ভিন্ন এবং একটি গমনে সক্ষম ও অপরটি গমনে অক্ষম (উদাহরণ—মোনোরফারেলা, Monoblepharella)।



প্রসংগত উল্লেখ্য আইসোগ্যামী এবং অ্যানাইসোগ্যামীর ফলে উৎপন্ন ডিপ্লয়েড কোষকে জাইগোট এবং উগ্যামীর ফলে উৎপন্ন ডিপ্লয়েড কোষকে উস্পোর (Oospore) বলে।

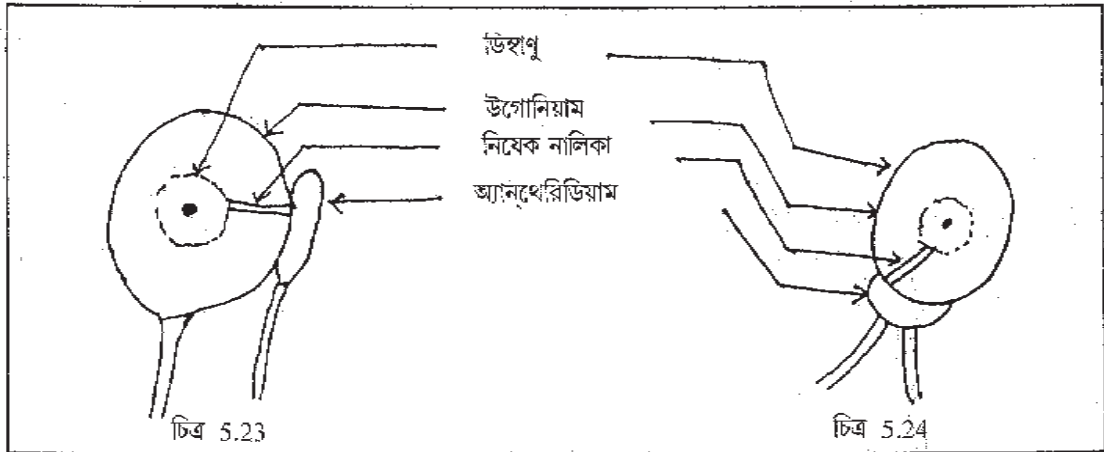
5.5.3.4.2 গ্যামেট্যানজিয়াল কপিউলেশন (Gametangial copulation) :

এক্ষেত্রে দুটি গ্যামেট্যানজিয়াম যৌন মিলনে অংশগ্রহণ করে ও জাইগোস্পোর উৎপন্ন করে। মিলনের পরবর্তী পর্যায়ে গ্যামেট্যানজিয়ামদ্বয়ের পৃথক অস্তিত্ব থাকে না। মিলনে অংশগ্রহণকারী গ্যামেট্যানজিয়াম দ্বয় সদৃশ বা সমাকৃতি (চিত্র 5.21) হতে পারে (উদাহরণ, রাইজোপাস, Rhizopus; মিউকর, Mucor ইত্যাদি) অথবা বিসদৃশ বা বিসম আকৃতির (চিত্র 5.22) হতে পারে (উদাহরণ, জাইগরহিঙ্কাস, Zygorhynchus)।



5.5.3.4.3 গ্যামেট্যান্জিয়াল কনট্যাক্ট (Gametangial contact) :

এক্ষেত্রে গ্যামেট্যান্জিয়াম দুটির একটি স্ত্রী গ্যামেট্যান্জিয়াম বা উগোনিয়াম (Oogonium) এবং অপরটি পুং গ্যামেট্যান্জিয়াম বা অ্যানথেরিডিয়াম (Antheridium) হিসাবে চেনা যায়। উক্ত গ্যামেট্যান্জিয়ামদ্বয় মিলিত হয়ে জাইগোট উৎপন্ন করে। যেহেতু এই মিলন প্রক্রিয়াটি উগ্যামীকে নির্দেশ করে, অতএব আপনারা নিশ্চয় অনুধাবন করতে পারছেন যে এই প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন ডিপ্লয়েড কোষটিকে উম্পোর বলা হবে। মিলন পরবর্তী পর্যায়ে গ্যামেট্যান্জিয়াম দুটি তাদের পৃথক অস্তিত্ব বজায় রাখে। প্রসঙ্গতঃ উল্লেখ্য এই যৌন জননে অংশগ্রহণকারী অ্যানথেরিডিয়াম প্যারাগাইনাস (Paragynous) অথবা অ্যাম্ফিগাইনাস (Amphigynous) হতে পারে। প্যারাগাইনাস অ্যানথেরিডিয়ামের ক্ষেত্রে (চিত্র 5.23) অ্যানথেরিডিয়ামটি উগোনিয়ামের প্রাচীর স্পর্শ করে ও নিষেক নালীকা উৎপন্ন করে যৌন মিলন সম্পন্ন করে (উদাহরণ, পিথিয়াম, Pythium) অ্যাম্ফিগাইনাস অ্যানথেরিডিয়ামের ক্ষেত্রে (চিত্র 5.24) উগোনিয়াম উৎপাদনকারী হাইফা উৎপাদনশীল



অ্যানথেরিডিয়ামকে ভেদ করে বেরিয়ে আসে ও স্থায়ী হয়ে উগোনিয়াম উৎপন্ন করে। এরপর অ্যানথেরিডিয়াম নিষেক নালীকা উৎপন্ন করে যৌন করে যৌন মিলন সম্পন্ন করে। নিষেকের পরে অ্যানথেরিডিয়ামটিকে উগোনিয়ামের নিচে কলারের ন্যায় দেখতে পাওয়া যায় (উদাহরণ ফাইটোফথোরা ইনফেস্ট্যান্স, *Phytophthora infestans*)।

5.5.3.4.4 স্পারমাটাইজেশন (Spermatization) :

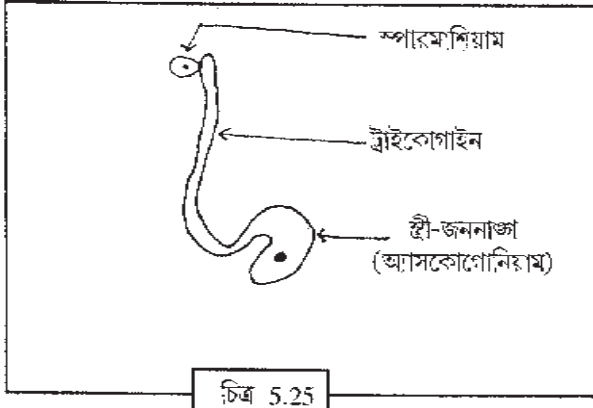
আপনারা 5.5.3.1 অনুচ্ছেদে জানতে পেরেছেন ছত্রাকের ক্রমবিবর্তনের ক্ষেত্রে দ্বিনিউক্লিয় বা ডাইক্যারিওটিক দশার স্থায়িত্ব একটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যাপার, অর্থাৎ যে ছত্রাক যত তার ডাইক্যারিওটিক দশাটি

তত প্রলম্বিত। ছত্রাকের ক্রমবিবর্তনের ক্ষেত্রে আর একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল চাক্ষুস যৌনতার অবলুপ্তি (Degeneration of visible sexuality)। অর্থাৎ যে ছত্রাক যত বেশি উন্নত তার যৌন জননাঞ্জের অবলুপ্তি তত বেশি। ছত্রাকের ক্রমবিবর্তনের এই ধারার প্রকাশ আপনারা কিছুটা দেখতে পাবেন স্পারমাটাইজেশনের ক্ষেত্রে।

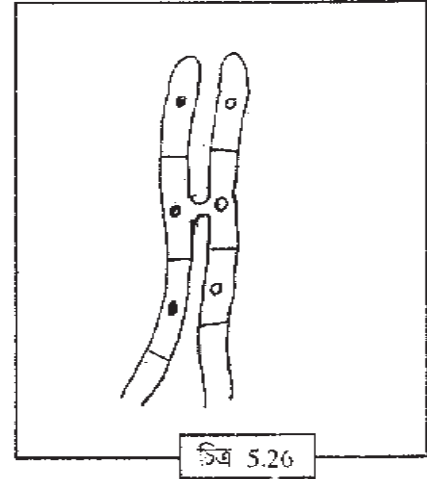
কিছুটা উন্নত মানের ছত্রাকে দেখা যায় পুংজননাঙ্গ বা অ্যানথেরিডিয়ামের পরিবর্তে একপ্রকার এককোষী, এক নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট, গোলাকার আচলরেণু যা যৌন মিলনে অংশগ্রহণ করে এবং এই রেণুকে স্পারমাটিয়াম (*spermatium*) বলে। স্পারমাটিয়াম যখন কোন ট্রাইকোগাইমের (স্ত্রী-জননাঞ্জের অগ্রভাগে অবস্থিত হাইফাসদৃশ গঠন) (চিত্র 5.25) অথবা অধিকতর উন্নত ছত্রাকের ক্ষেত্রে হাইফার অঙ্গজ কোষের সংস্পর্শে আসে তখন প্লাজমোগ্যামী ঘটে ও ডাইক্যারিওটিক দশার সৃষ্টি হয়। স্পারমাটিয়াম দ্বারা এইপ্রকার প্লাজমোগ্যামীকে স্পারমাটাইজেশন বলে (উদাহরণ—মাইকোস্ফিরেল্লা টুলিপিফেরী *Mycosphaerella tulipiferae*, পাকসিনিয়া গ্র্যামিনিস, *Puccinia graminis*)।

5.5.3.4.5 সোম্যাটোগ্যামী (Somatogamy) :

সর্বোন্নত ছত্রাকে কোন জননাঙ্গই সৃষ্টি হয় না। এক্ষেত্রে দুটি অঙ্গজ হাইফা পরস্পরকে পেঁচিয়ে ধরে এবং হাইফার কোষগুলির মধ্যে প্লাজমোগ্যামী ঘটে। দুটি অঙ্গজ হাইফার এইপ্রকার মিলনকে সোম্যাটোগ্যামী বলে। উদাহরণ—অ্যাগারিকাস (*Agaricus*) (চিত্র 5.26)।



চিত্র 5.25



চিত্র 5.26

5.5.3.4.6 যৌন জননে উৎপন্ন রেণু :

আপনারা ইতিমধ্যে জেনে গেছেন যে ছত্রাক যৌনজননে জাইগোট (আইসোগ্যামী এবং অ্যামাইসোগ্যামীর ক্ষেত্রে) অথবা উস্পোর (উগ্যামীর ক্ষেত্রে) উৎপন্ন করতে পারে, তবে এই জাইগোট বা উস্পোর উৎপাদনের

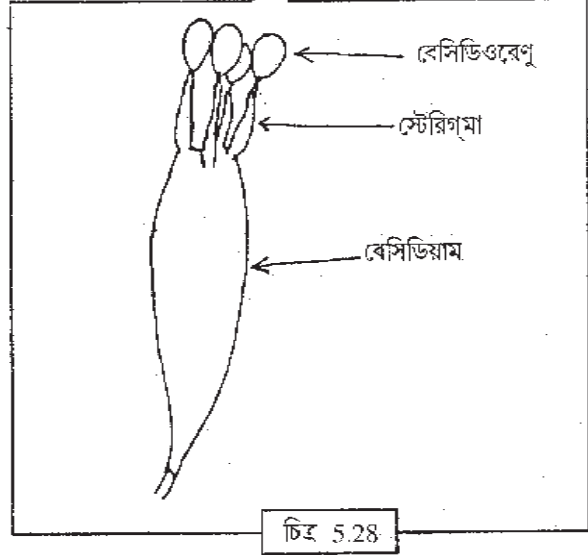
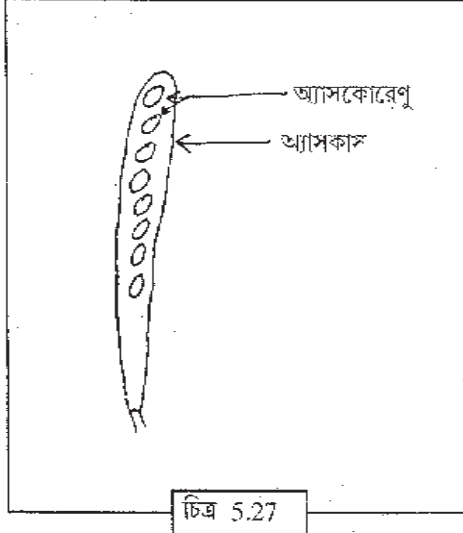
ঘটনাটি সেই সমস্ত ছত্রাকের ক্ষেত্রে (আদি পর্যায়ের ছত্রাক) ঘটে যাদের প্লাজমোগ্যামীর প্রায় সাথে সাথেই ক্যারিওগ্যামী অনুষ্ঠিত হয়। এই জাইগোট বা উম্পোর উৎপন্ন হওয়ার পর এতে মিয়োসিস বিভাজন ঘটে এবং মিয়োস্পোর উৎপন্ন হয়। মিয়োস্পোর অঙ্কুরিত হয়ে নতুন মাইসীলিয়াম গঠন করে।

আপনারা এও জেনে গেছেন যে এমন অনেক উন্নত মানের ছত্রাক রয়েছে যাদের প্লাজমোগ্যামীর পরপরই ক্যারিওগ্যামী অনুষ্ঠিত হয় না অর্থাৎ এদের ক্ষেত্রে প্লাজমোগ্যামীর পর একটি ডাইক্যারিওটিক বা দ্বি-নিউক্লিয় দশার আবির্ভাব ঘটে। ফলে এদের ক্ষেত্রে ক্যারিওগ্যামী ঘটনাটি বিলম্বিত হয়। সাধারণতঃ এই সমস্ত ছত্রাকের ক্ষেত্রে প্লাজমোগ্যামীর পর ডাইক্যারিওটিক হাইফা অথবা মাইসীলিয়াম উৎপন্ন হয়। অ্যাসকোমাইকোটিনার সদস্যদের ক্ষেত্রে ডাইক্যারিওটিক হাইফার সৃষ্টি হয় এবং এই হাইফাকে অ্যাসকোজিনাস হাইফা (Ascogenous hypha) বলে। এই অ্যাসকোজিনাস হাইফার সুনির্দিষ্ট কোষ থেকে অ্যাসকাস (রেণুস্থলী) এবং অ্যাসকোস্পোর বা অ্যাসকোরেণুর সৃষ্টি হয়। এক্ষেত্রে অ্যাসকাসটি যখন অপরিণত অবস্থায় থাকে তখন এর মধ্যে অবস্থিত দুটি নিউক্লিয়াসের মিলন ঘটে অর্থাৎ ক্যারিওগ্যামী অনুষ্ঠিত হয়। এরপর ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াসটির মিয়োসিস ও একবার মাইটোসিস বিভাজন ঘটে ফলে আটটি নিউক্লিয়াস উৎপন্ন হয়। প্রতিটি নিউক্লিয়াস কিছু পরিমাণ সাইটোপ্লাজম সহযোগে একটি করে অ্যাসকোরেণু উৎপন্ন করে। ইতিমধ্যে অপরিণত অ্যাসকাসটি পরিণত হয়ে যায় এবং পরিণত অ্যাসকাসের মধ্যে সাধারণতঃ আটটি অ্যাসকোরেণু সজ্জিত থাকে (চিত্র 5.27)।

বেসিডিওমাইসিটিসে সাধারণতঃ প্লাজমোগ্যামীর পর ডাইক্যারিওটিক মাইসীলিয়াম উৎপন্ন হয়। এই ডাইক্যারিওটিক মাইসীলিয়ামের সুনির্দিষ্ট কোষ হতে প্রথমে অপরিণত বেসিডিয়াম (বেরিডিওল) সৃষ্টি হয়, যার মধ্যে ক্যারিওগ্যামী অনুষ্ঠিত হয়। এরপর অপরিণত বেসিডিয়াম যখন পরিণত বেসিডিয়ামে পরিবর্তিত হতে থাকে তখন ক্যারিওগ্যামীর ফলে উৎপন্ন ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াসটি মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে চারটি নিউক্লিয়াস উৎপন্ন করে। এই চারটি নিউক্লিয়াস সাইটোপ্লাজম সহযোগে বেসিডিয়ামের অগ্রভাগে সৃষ্ট চারটি সরু সরু উপবৃদ্ধি বা স্টেরিগ্‌মার মধ্য দিয়ে গিয়ে স্টেরিগ্‌মার অগ্রভাগে চারটি বেসিডিওরেণু সৃষ্টি করে (চিত্র 5.28)।

কাজেই আপনারা এখন বুঝতে পারছেন যে একটি পরিণত অ্যাসকাসের মধ্যে সাধারণত আটটি অ্যাসকোরেণু উৎপন্ন হয়, পক্ষান্তরে একটি পরিণত বেসিডিয়ামের উপর সাধারণতঃ চারটি বেসিডিওরেণু উৎপন্ন হয়। আপনারা এটাও বুঝতে পারছেন যে অ্যাসকোরেণু একপ্রকার অন্তঃরেণু কিন্তু বেসিডিওরেণু একপ্রকার বহিঃরেণু।

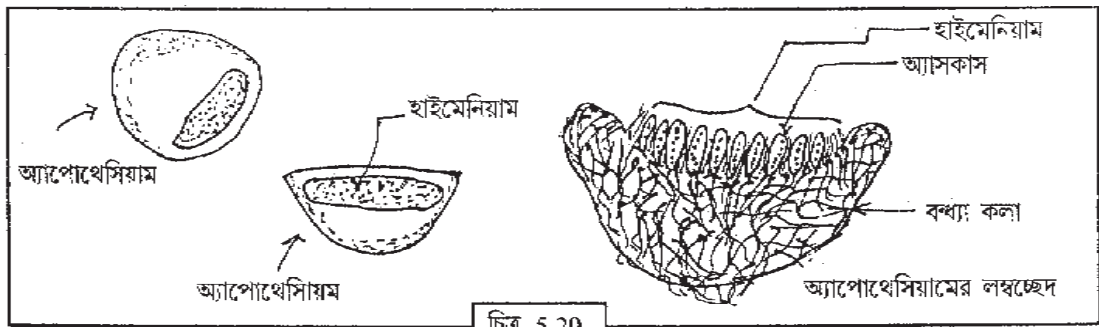
অ্যাসকোরেণু ও বেসিডিওরেণু অঙ্কুরিত হয়ে নতুন হ্যাপ্লয়েড মাইসীলিয়াম সৃষ্টি করে।



5.5.3.4.7 যৌন জননে উৎপন্ন ফলদেহ :

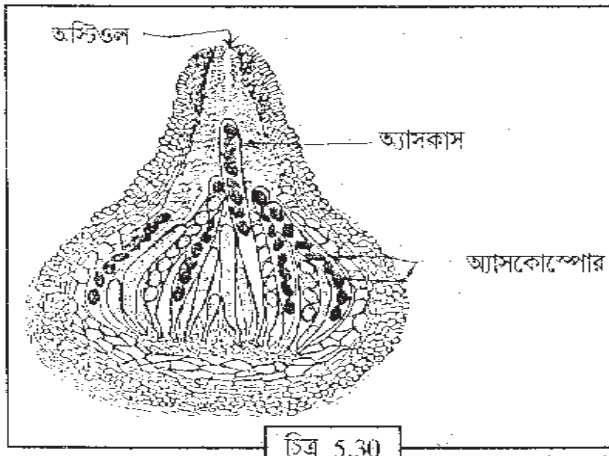
প্লাজমোগামীর পর যখন অ্যাসকোমাইকোটিনার ছত্রাকে অ্যাসকোজিনাস হাইফা, অ্যাসকাস ও অ্যাসকোরেণু উৎপন্ন হতে থাকে, তখন এগুলিকে ঘিরে আনুষঙ্গিক অজ্জ হাইফাগুলি দ্রুত বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে যে সামগ্রিক গঠন সৃষ্টি করে তাকে অ্যাসকোকার্প বলে এবং অ্যাসকোকার্পের মধ্যে অ্যাসকাস উৎপাদনকারী স্তরটিকে হাইমেনিয়াম বা উর্বর স্তর বলে। অ্যাসকোকার্প প্রধানতঃ তিনপ্রকার অ্যাপোথেসিয়াম (Apothecium) পেরিথেসিয়াম (Perithecium) এবং ক্লেইস্টোথেসিয়াম (Cleistothecium)।

অ্যাপোথেসিয়াম (Apothecium) দেখতে পেয়ালার ন্যায় এবং এর হাইমেনিয়াম সম্পূর্ণ উন্মুক্ত। উদাহরণ, অ্যাসকোবোলাস, (*Ascobolus*) (চিত্র 5.29)।

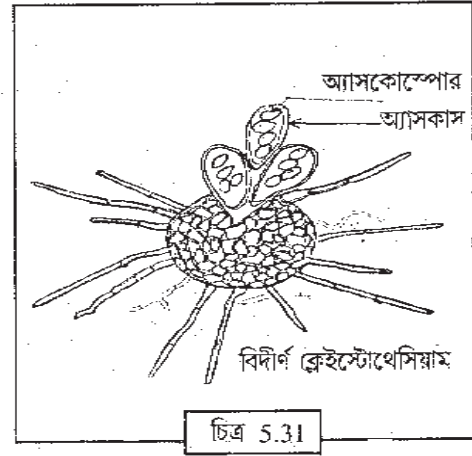


পেরিথেসিয়াম (Peritheciium) দেখতে কলস বা ফ্লাস্কের ন্যায় এবং এটি একটি ছিদ্রের মাধ্যমে বাইরে উন্মুক্ত। এই ছিদ্রটিকে বলে অস্টিওল। উদাহরণ, ক্ল্যাভিসেপস (Claviceps) সরডারিয়া (Sordaria) (চিত্র 5.30)।

ক্লেইস্টোথেসিয়াম (Cleistothecium) দেখতে গোলাকার এবং এটি একটি বন্ধ গঠন। এক্ষেত্রে অ্যাসকোরেণু কেবলমাত্র ফলদেহের পচন ঘটলে অথবা ফলদেহ বিদীর্ণ হলে বাইরে বেরিয়ে আসতে পারে। উদাহরণ, এরিসাইফি (*Erysiphe*) (চিত্র 5.31)।

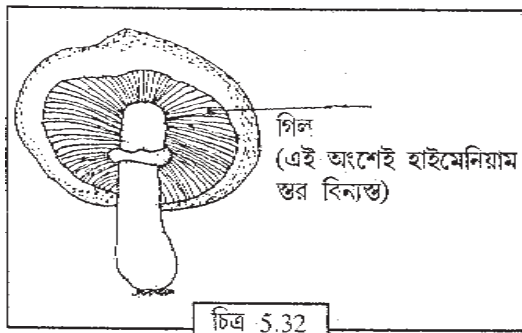


চিত্র 5.30

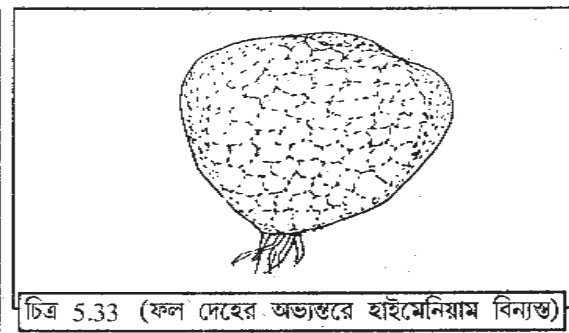


চিত্র 5.31

প্লাজমোগ্যামীর পর বেসিডিওমাইকোটিনার সদস্যে সাধারণতঃ যে ফলদেহ তৈরি হয় তাকে বেসিডিওকার্প বলে। বেসিডিওকার্প প্রধানতঃ দু'প্রকার—জিমনোকারপিক (Gymnocarpic) বা উন্মুক্ত বেসিডিওকার্প এবং অ্যানজিওকারপিক বা বন্ধ বেসিডিওকার্প। অ্যাগারিকাস (*Agaricus*) নামক ছত্রাকের ফলদেহে হাইমেনিয়ামটি উন্মুক্ত, তাই একটি ডিমনোকার্পিক (চিত্র 5.32), কিন্তু লাইকোপার্ডন (*Lycoperdon*) নামক ছত্রাকে হাইমেনিয়ামটি বন্ধফলদেহের মধ্যে আবদ্ধ থাকে, তাই এই ফলদেহটি অ্যানজিওকার্পিক (চিত্র 5.33)।



চিত্র 5.32



চিত্র 5.33 (ফল দেহের অভ্যন্তরে হাইমেনিয়াম বিন্যস্ত)

5.5.4 আধাজনন বা প্যারাসেক্সুয়াল জনন (Parasexual reproduction) :

এই প্রকার জনন সাধারণতঃ ডয়েটেরোমাইকোটিনা (Deuteromycotina) উপবিভাগে দেখতে পাওয়া যায়। আপনাদের একটি কথা জেনে রাখা অবশ্যই জরুরি যে ডয়েটেরোমাইকোটিনার সদস্যদের মধ্যে যৌন জনন হয় অনুপস্থিত নয়তো জানা যায় নি, এবং কখনও কোনো সদস্যে যদি যৌন জনন জানা যায় তখন যৌন রেণুর প্রকৃতি অনুযায়ী ঐ সদস্যকে অ্যাসকোমাইকোটিনা অথবা বেসিডিওমাইকোটিনা উপবিভাগে নতুন নামকরণ করে স্থানান্তরিত করা হয়। উদাহরণ, হেলমিন্থোস্পোরিয়াম ওরাইজী (*Helminthosporium oryzae*) হল। ডয়েটেরোমাইকোটিনার সদস্য, কিন্তু যখন এতে যৌন জনন পাওয়া গেল এবং অ্যাসকাস ও অ্যাসকোস্পোর দেখা গেল, তখন এটিকে কক্লিওবোলাস মায়াবিয়ানাস (*Cochliobolus miyabeanus*) নাম দিয়ে অ্যাসকোমাইটিনায় অন্তর্ভুক্ত করা হল। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য যে ডয়েটেরোমাইকোটিনার মাইসীলিয়াম যেহেতু ব্যবধায়ক যুক্ত অতএব যৌন জনন সম্পর্কিত কোনও উপবিভাগে স্থানান্তরিত করতে হলে তা অ্যাসকোমাইকোটিনা বা বেসিডিওমাইকোটিনা হতেই হবে, কারণ কেবলমাত্র এই দুটি উপবিভাগেই মাইসেলিয়াম ব্যবধায়ক যুক্ত।

যাইহোক, ডয়েটেরোমাইকোটিনার সদস্য যেহেতু সাধারণভাবে যৌন জননে অপারগ পরিবেশের পরিবর্তনের সাথে নিজেদের খাপ খাওয়াতে বৈচিত্র আনা খুবই জরুরি, আর এই প্রয়োজনের তাগিদেই তারা নির্ভর করে প্যারাসেক্সুয়াল জননে। এখন প্রশ্ন হল প্যারাসেক্সুয়াল জনন কি? প্যারাসেক্সুয়াল জনন এক বিশেষ প্রক্রিয়া যাতে প্লাজমোগ্যামী, ক্যারিওগ্যামী ও হ্যাপ্লয়েডকরণ (Hyplooidization) এবং সেইসাথে বৈশিষ্ট্যের পুনঃসংযুক্তি বা রিকম্বিনেসনের (Recombination) মত ঘটনাগুলি ঘটে, কিন্তু তা ছত্রাক দেহের কোনও সুনির্দিষ্ট স্থানে বা জীবনচক্রের কোন নির্দিষ্ট পর্যায়ে অনুষ্ঠিত হয় না। এক্ষেত্রে মনে রাখতে হবে যে হ্যাপ্লয়েডকরণ ঘটনাটি কিন্তু মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় ঘটে না। এটি মাইটোসিস বিভাজনের সময় ঘটে। প্লাজমোগ্যামীর পর যথারীতি একসময় ক্যারিওগ্যামী অনুষ্ঠিত হয় ও ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াস (2n) গঠিত হয়। এই ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াসগুলি মাইটোসিস বিভাজন ঘটতে থাকে এবং এই সময় যেমন ক্রসিং-ওভার ও বৈশিষ্ট্যের পুনঃ সংযুক্তির মতো ঘটনা ঘটে তেমনি প্রতি বিভাজনে একটি একটি করে ক্রোমোজোম সংখ্যা কমতে থাকে (অর্থাৎ 2n – 1, 2n – 2 এইভাবে) এবং এই ব্যাপারটি চলতে থাকে যতক্ষণ না পর্যন্ত স্থায়ী হ্যাপ্লয়েড দশায় (n) উপনীত হয়। এইভাবে সৃষ্ট হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াসের কয়েকটি নতুন বৈশিষ্ট্যপূর্ণ হয় এবং ঐ নিউক্লিয়াস কিছু পরিমাণ সাইটোপ্লাজম সহযোগে একসময় হ্যাপ্লয়েড কনিডিওরেণু উৎপন্ন করে। উৎপন্ন কনিডিওরেণু অঙ্কুরিত হয়ে নতুন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন হ্যাপ্লয়েড মাইসেলিয়াম গঠন করে।

প্রসঙ্গত উল্লেখ্য প্যারাসেঙ্কুয়াল জনন প্রথম আবিষ্কার করেন পন্টেকরভো ও রোপার (Pontecorvo and Roper, 1952) অ্যাসপারজিলাস নিডুল্যান্স (*Aspergillus nidulans*) নামক ছত্রাকে।

অনুশীলনী-2

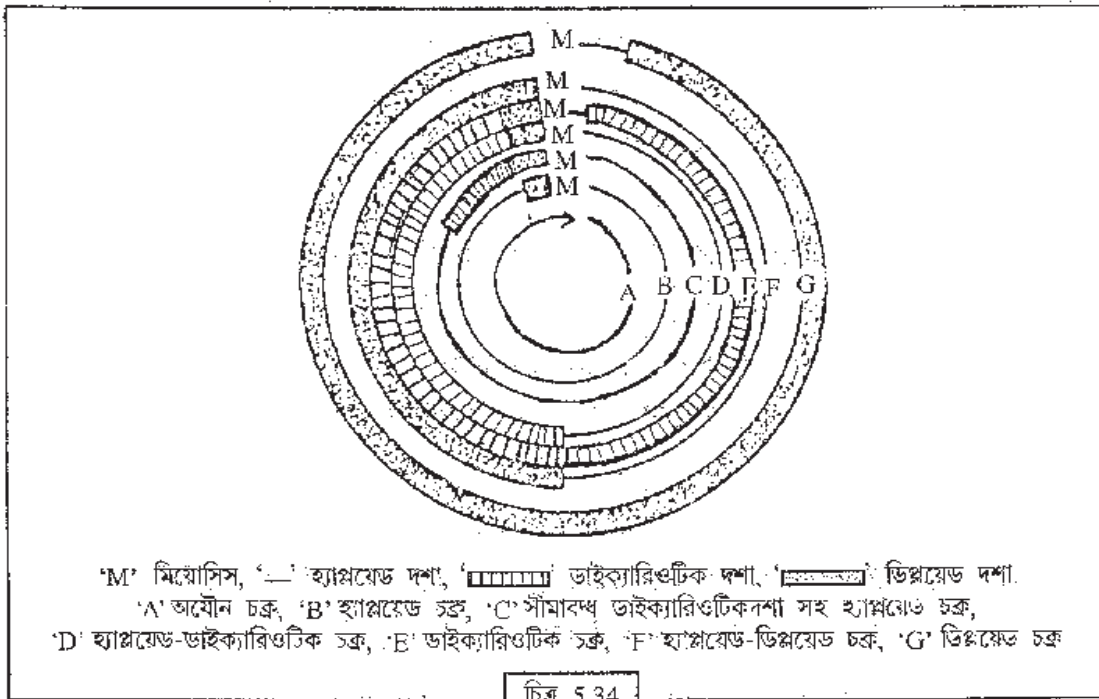
নিচে প্রদত্ত শব্দ/শব্দগুচ্ছ নিয়ে শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- ছত্রাকে চার প্রকার জনন দেখা যায় এবং এগুলি হল _____, _____, _____ ও _____।
- ছত্রাকের যৌন জননের ধাপগুলি হল _____, _____ ও _____।
- অনুল্লত ছত্রাকে _____ পর পরই _____ ঘটে, কিন্তু উন্নত মানের ছত্রাকে _____ দশাটি প্রলম্বিত হয়, ফলে _____ বিলম্বিত হয়।
- _____ প্রক্রিয়ায় নিষেক পরবর্তী পর্যায়ে গ্যামেট্যানজিয়াম দুটির পৃথক অস্তিত্ব থাকে না, কিন্তু _____ প্রক্রিয়ায় থাকে।
- প্যারাসেঙ্কুয়াল জননে, হ্যাপ্লয়েডাইজেশন ঘটে, কিন্তু _____ প্রক্রিয়াটি অনুপস্থিত। এই জননে রিকম্বিনেশন প্রক্রিয়াটি _____ বিভাজনের সময় ঘটে। কাজেই প্যারাসেঙ্কুয়াল জননে একটি গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা হল _____।
- _____ ছত্রাকে পন্টেকরভো ও রোপার প্রথম প্যারাসেঙ্কুয়াল জনন আবিষ্কার করেন।
- অ্যাসকোমাইকোটিনার যৌন রেণু _____ যা _____ এর _____ সৃষ্টি হয়। বেসিডিওমাইকোটিনার যৌন রেণু _____ যা _____ এর _____ সৃষ্টি হয়।
- অ্যাসকোমাইকোটিনার ফলদেহ _____ ও বেসিডিওমাইকোটিনার ফলদেহ _____।
- অ্যাসকোমাইকোটিনার ফলদেহ প্রধানতঃ _____ প্রকার এবং এগুলি হল _____, _____ ও _____। বেসিডিওমাইকোটিনার ফলদেহ _____ প্রকার এবং এগুলি হল _____ ও _____।

(ক্যারিওগ্যামী, অ্যানজিওকার্পিক, মিয়োসিস, তিন, বেসিডিয়াম, অ্যাসকোরেণু, ডিম্মোকার্পিক, অ্যাসপারজিলাস, নিডুল্যান্স, মাইটোটিক ক্রসিং ওভার, মধ্যে, গ্যামেট্যানজিয়াল কন্ট্যাক্ট, পেরিথেসিয়াম, অ্যাসকাস, বেসিডিওরেণু, ক্লেইস্টোথেসিয়াম, বেসিডিওকার্প, অ্যাপোথেসিয়াম, লাইটোসিস, অ্যাসকোকার্প, উপর, গ্যামেট্যানজিয়াল কপিউলেশন, প্লাজমোগ্যামী, আধা যৌন, ক্যারিওগ্যামী, অযৌন, ক্যারিওগ্যামী, প্লাজমোগ্যামীর, অঞ্জাজ, মিয়োসিস, যৌন ডাইক্যারিওটিক, অযৌন)

5.6 জীবনচক্র :

ছত্রাকের জীবনচক্র নানা বৈচিত্র্যে ভরা অর্থাৎ বিভিন্ন প্রকার ছত্রাকের জীবনচক্রে ভিন্নতা লক্ষ্য করা যায়। রেপার (Raper) (1954, 1966) অবশ্য ছত্রাকের জীবনচক্র পর্যালোচনা করতে গিয়ে মূলতঃ সাতপ্রকার জীবনচক্র উপস্থাপিত করেছেন এবং এগুলি রেখচিত্রের সাহায্যে বর্ণনা করা হল (চিত্র 5.34) :



চিত্র 5.34

(A) অযৌন চক্র (Asexual cycle) : এটি মূলতঃ ডয়েটেরোমাইকোটিনার সদস্য (যাদের যৌন জীবনচক্র অনুপস্থিত বা দেখতে পাওয়া যায় না) অর্থাৎ অ্যানামরফিক ছত্রাকে দেখতে পাওয়া যায়। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য অনেক টেলিওমরফিক ছত্রাকে (যৌন জীবন উপস্থিত) যৌন জীবনচক্র ছাড়াও অযৌন রেণুর মাধ্যমে অযৌন জীবনচক্র একটি সাধারণ ঘটনা।

প্রান্তলীপি : টেলিওমরফিক ছত্রাক : যে সমস্ত ছত্রাকে যৌন জনন উপস্থিত তাদেরকে টেলিওমরফিক ছত্রাক বলে।

অ্যানামরফিক ছত্রাক : যে সমস্ত ছত্রাকে কেবলমাত্র অযৌন জনন উপস্থিত এবং যৌন জনন অনুপস্থিত তাদেরকে অ্যানামরফিক ছত্রাক বলে।

(B) হ্যাপ্লয়েড চক্র (Haploid cycle) : এক্ষেত্রে ছত্রাকদেহ হ্যাপ্লয়েড এবং প্লাজমোগ্যামীর সাথে সাথেই ক্যারিওগ্যামী ও ক্যারিওগ্যামীর পরপরই মিয়োসিস সংগঠিত হয়। ডিপ্লয়েড দশা কেবলমাত্র জাইগোট দ্বারাই নির্দেশিত হয়। এই প্রকার জীবনচক্র আদি পর্যায়ের ছত্রাক (যেমন মিউকর, *Mucor*) ও কিছু অনুন্নত অ্যাসকোমাইকোটিনার সদস্যে দেখা যায়।

(C) সীমাবদ্ধ ডাইক্যারিওটিক দশাসহ হ্যাপ্লয়েড চক্র : (Haploid cycle with restricted dikaryotic phase) : এক্ষেত্রে ছত্রাকদেহ হ্যাপ্লয়েড (n) এবং প্লাজমোগ্যামীর পর ডাইক্যারিওটিক দশা কেবলমাত্র কিছু বিশেষ হাইফা (অ্যাসকোজিনাস হাইফা) দ্বারা নির্দেশিত হয়। ডাইক্যারিওটিক দশার পর যথারীতি ক্যারিওগ্যামী ও মিয়োসিস সংঘটিত হয়।

এইপ্রকার জীবনচক্র উন্নতমানের অ্যাসকোমাইকোটিনার সদস্যে (যেমন অ্যাসকোবোলাস, (*Ascobolus*) দেখা যায়।

(D) হ্যাপ্লয়েড-ডাইক্যারিওটিক চক্র (Haploid-dikaryotic cycle) : এক্ষেত্রে ছত্রাকদেহ হ্যাপ্লয়েড (n) এবং প্লাজমোগ্যামীর পর স্বাধীন ডাইক্যারিওটিক মাইসেলিয়াম সৃষ্টি হয়। কাজেই এক্ষেত্রে ডাইক্যারিওটিক দশাটি দীর্ঘস্থায়ী। পরিবেশে যথারীতি ক্যারিওগ্যামী ও মিয়োসিস সংঘটিত হয়। এইপ্রকার জীবনচক্র বেশির ভাগ বেসিডিওমাইকোটিনার সদস্যে (যেমন, অ্যাগারিকাস, (*Agaricus*) দেখা যায়।

(E) ডাইক্যারিওটিক চক্র (Dikaryotic cycle) : এক্ষেত্রে মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বেসিডিওরেণু পরস্পর মিলিত হয়ে অর্থাৎ প্লাজমোগ্যামী ঘটিয়ে ডাইক্যারিওটিক দশার সৃষ্টি করে এবং এই ডাইক্যারিওটিক দশা খুবই দীর্ঘস্থায়ী হয় (অর্থাৎ এদের জীবনচক্রে ডাইক্যারিওটিক দশাটি প্রকট)। অবশেষে একসময় ক্যারিওগ্যামী ও মিয়োসিস সংঘটিত হয়। এইপ্রকার জীবনচক্র বেসিডিওমাইকোটিনার অন্তর্গত স্মাটছত্রাকে (যেমন উস্টিলাগো, *Ustilago*) দেখা যায়।

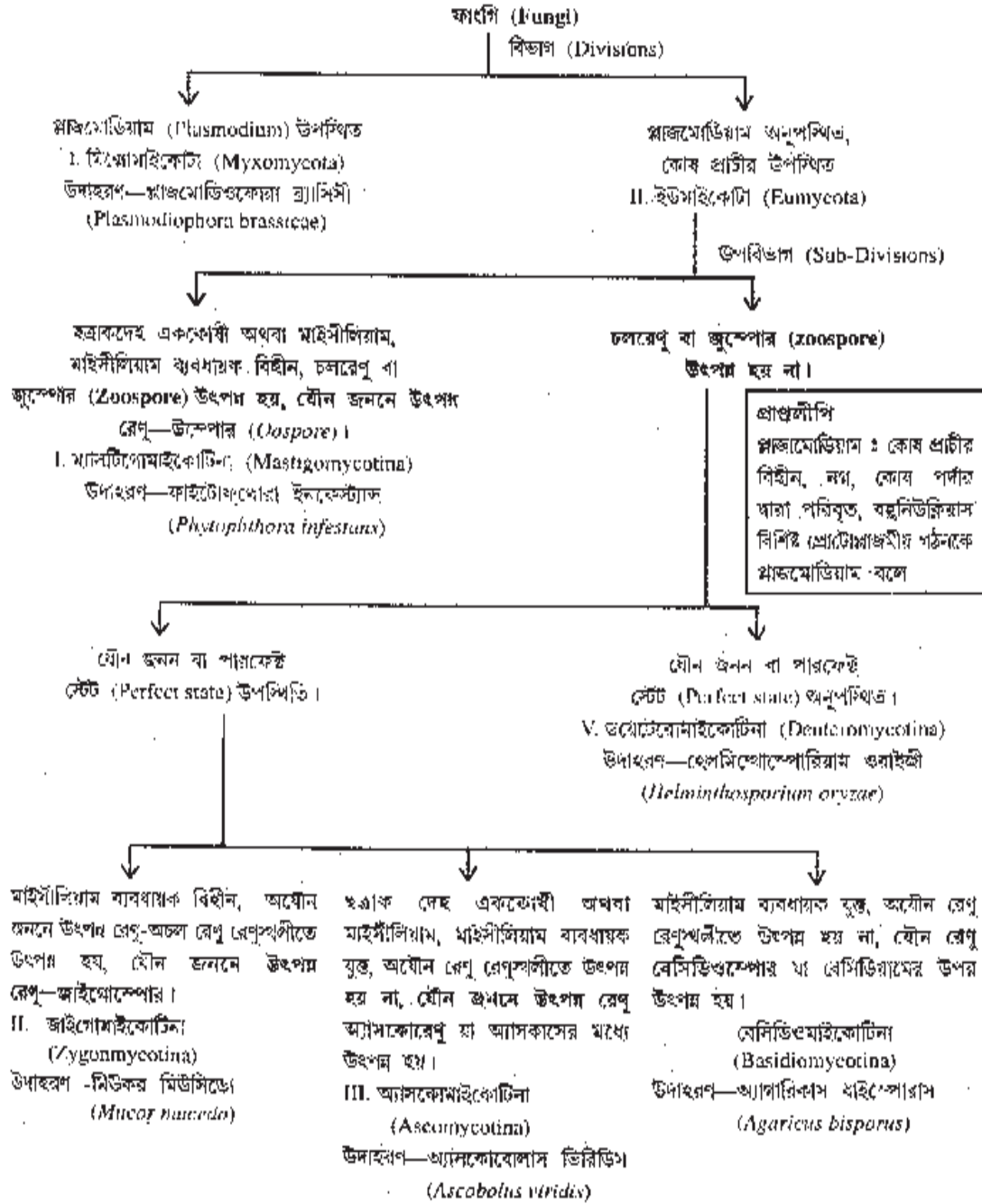
(F) হ্যাপ্লয়েড-ডিপ্লয়েড চক্র (Haploid-Diploid cycle) : এক্ষেত্রে হ্যাপ্লয়েড (n) ও ডিপ্লয়েড (2n) উভয় দশাই প্রকট এবং ডাইক্যারিওটিক দশাটি অনুপস্থিত (অর্থাৎ প্লাজমোগ্যামীর সাথে সাথেই ক্যারিওগ্যামী অনুষ্ঠিত হয়, কিন্তু মিয়োসিস প্রক্রিয়াটি বিলম্বিত হয়। এইপ্রকার জীবনচক্র ম্যাসটিগোমাইকোটিনার অন্তর্গত ব্লাস্টোক্ল্যাডিয়ালিস (*Blastocladales*) বর্গে (যেমন অ্যালোমাইসিস, *Allomyces*) ও কিছু ঈষ্ট জাতীয় ছত্রাকে দেখা যায়।

(G) ডিপ্লয়েড চক্র (Diploid Cycle) : এক্ষেত্রে ছত্রাক দেহ ডিপ্লয়েড এবং হ্যাপ্লয়েড দশা কেবলমাত্র গ্যামেট দ্বারা নির্দেশিত। এই প্রকার জীবনচক্র ম্যাসটিগোমাইকোটিনার অন্তর্গত উমাইসিটিস শ্রেণির সদস্যে (যেমন ফাইটোফথোরা, *Phytophthora*) দেখা যায়। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য উমাইসিটিস শ্রেণির সদস্যদের একসময় ভাবা হত হ্যাপ্লয়েড, কিন্তু বর্তমানে এটা প্রমাণিত যে এই শ্রেণির সদস্যরা ডিপ্লয়েড (স্যানসোম, Sansome, 1976, উইন-টিন ও ডিক, win-Tin & Dick, 1975) উমাইসিটিস শ্রেণি ছাড়াও কিছু ঈষ্টজাতীয় ছত্রাকেও (যেমন স্যাকারোমাইকোড্‌স্‌ লাডউইগী, *Saccharomyces ludwigii*) এই প্রকার জীবনচক্র দেখা যায়।

5.7 শ্রেণিবিন্যাস :

আপনারা ইতিমধ্যে জেনে গেছেন যে ছত্রাকের 1.5 মিলিয়নের উপর প্রজাতি রয়েছে এবং আপনারা এও জেনেছেন যে 80,000–120,000 প্রজাতির ক্ষেত্রে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য নথিবদ্ধ হয়ে গেছে (হক্সওয়ার্থ, Hawksworth, 2001)। কাজেই এটা আপনারা নিশ্চয়ই অনুধাবন করতে পারছেন যে এই বিরাট সংখ্যক প্রজাতি সম্পন্ন ছত্রাক সম্পর্কে জানতে এবং তাদের বিষয়ে আলোচনা করতে গোষ্ঠীবদ্ধকরণ তথা শ্রেণিবিন্যাস করা খুবই জরুরি। এ ব্যাপারে বিভিন্ন ছত্রাকবিদ এগিয়ে এসেছেন এবং ছত্রাকের গঠন, জনন ইত্যাদির ভিত্তিতে বিভিন্ন প্রকার শ্রেণিবিন্যাস উপস্থাপিত করেছেন। এই শ্রেণিবিন্যাসগুলির মধ্যে উল্লেখযোগ্য আইনস্‌ওয়ার্থ (Ainsworth), স্পারো (Sparrow) এবং সাসম্যান (Sussman), 1973 কর্তৃক “দি ফাংগিঃ অ্যান অ্যাডভান্সড ট্রিটিজ্‌”, “The Fungi : An Advanced Treatise”—এ প্রকাশিত শ্রেণিবিন্যাস। এই শ্রেণিবিন্যাস। এই শ্রেণিবিন্যাসটি সহজ অনুসরণযোগ্য, বহুল প্রচলিত এবং ছত্রাকের বিভিন্ন গোষ্ঠীর মধ্যে স্বাভাবিক সম্পর্ককে প্রতিফলিত করেছে। এই শ্রেণিবিন্যাসে ছত্রাককে (ফাংগি) একটি পৃথক জগৎ বা উদ্ভিদের উপজগৎ হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছে। ফাংগিকে প্রথমে দুটি বিভাগে ভাগ করা হয়েছে এবং এই বিভাগগুলি হল মিক্সোমাইকোটা (Myxomycota) ও ইউমাইকোটা (Eumycota)। ইউমাইকোটাকে এরপর পাঁচটি উপবিভাগে ভাগ করা হয়েছে। শ্রেণিবিন্যাসটি উপবিভাগ পর্যায় পর্যন্ত বিশেষ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসহ ছত্রাকের সাহায্যে উল্লেখ করা হল।

জগৎ অথবা উপজগৎ (Kingdom or Sub-kingdom)



অনুশীলনী-3

নিচে প্রদত্ত শব্দ/শব্দগুচ্ছ নিয়ে শূন্যস্থান পূরণ করুন :

- রেপার (Raper) ছত্রাকের _____ প্রকার জীবনচক্র উপস্থাপিত করেছেন।
- হ্যালয়েড-ডাইক্যারিওটিক চক্র দেখা যায় বেশিরভাগ _____ র সদস্যে।
- অ্যাসকোবোলাসে (*Ascobolus*) _____ চক্র দেখা যায়।
- স্মাট ছত্রাকে _____ চক্র দেখা যায়।
- উমাইসিটিস শ্রেণির ছত্রাকের জীবনচক্রে _____ দশাটি প্রকট বলে প্রমাণিত।
- কোষপ্রাচীর বিহীন, কোষপর্দা দ্বারা আবৃত, বহুনিউক্লিয়াস বিশিষ্ট প্রোটোপ্লাজমীয় গঠনকে _____ বলে এবং এটি _____ বিভাগে পাওয়া যায়।
- _____, _____ ও সাসম্যান ছত্রাককে দুটি বিভাগে বিভক্ত করেছেন এবং এই দুটি বিভাগ হল _____ ও _____। এই শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী _____ বিভাগের _____ উপবিভাগ রয়েছে।
- _____ উপবিভাগের যৌন রেণু হাইগোস্পোর, কিন্তু _____ উপবিভাগের যৌন রেণু উস্পোর এবং অযৌন জননে _____ উৎপন্ন হয়।
- যে ছত্রাকে কেবলমাত্র অযৌন জনন উপস্থিত তাকে _____ ছত্রাক বলে এবং যে ছত্রাকে যৌন জনন উপস্থিত তাকে _____ ছত্রাক বলে।

(ম্যাসটিগোমাইকোটিনা, ইউমাইকোটিকা, ডাইক্যারিওটিক, চলরেণু, মিক্সোমাইকোটিকা, টেলিওমরফিক, প্যাঁচটি, ডিপ্লয়েড, সীমাবদ্ধ ডাইক্যারিওটিক দশা সহ হ্যালয়েড, অ্যানামরফিক বেসিডিওমাইকোটিনা, জাইগোমাইকোটিনা, ইউমাইকোটিকা, আইনসওয়ার্থ, সাত, প্লাজমোডিয়াম, স্প্যারো, মিক্সোমাইকোটিকা)

5.8 সারাংশ :

এই এককটি পড়ে আপনারা শিখেছেন

- ছত্রাক একপ্রকার পরভোজী সমাজদেহী উদ্ভিদ। এরা বিশেষণ প্রক্রিয়ায় পুষ্টি সংগ্রহ করে। এদের কোষপ্রাচীর সাধারণতঃ কাইটিন নির্মিত এবং সঞ্চিত খাদ্যবস্তু গ্লাইকোজেন।
- ছত্রাকদেহ এককোষী অথবা মাইসেলিয়াম। মাইসেলিয়াম সিমোসাইট অথবা ব্যবধায়ক যুক্ত। মাইসেলিয়ামের একক হল হাইফা।
- ছত্রাক অঙ্গজ, অযৌন, যৌন ও আধায়ৌন প্রক্রিয়ায় জনন সম্পন্ন করতে পারে। অঙ্গজ জনন বাদে বাকি তিনপ্রকার জননেই রেণু উৎপন্ন হয়।

- ছত্রাকের জীবনচক্র সাত প্রকার হতে পারে। ছত্রাকদেহ সাধারণতঃ হ্যাঞ্জয়েড, তবে ডিপ্লয়েড দেহও হতে পারে। আবার অনেক ছত্রাকে ডাইকারিওটিক দশায় প্রাধান্য দেখা যায়। এই সমস্ত নানা বৈচিত্র্যই ছত্রাকের বিভিন্ন প্রকার জীবনচক্রের ভিত্তি।
- আইনস্‌ওয়ার্থ, স্প্যারো ও সাসম্যান, 1973 প্রদত্ত শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী ছত্রাক বা ফাংগিকে প্রথমে দুটি বিভাগ— মিক্সোমাইকোটা ও ইউমাইকোটাতে বিভক্ত করা হয়েছে। ইউমাইকোটাকে পাঁচটি উপবিভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। এই শ্রেণিবিন্যাসটির মূল ভিত্তি হল কোষপ্রাচীরের উপস্থিতি অথবা অনুপস্থিতি, চলরেণুর উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি এবং যৌনরেণুর প্রকারভেদ।

5.9 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি :

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দিন :

(a) ছত্রাক কি? (b) ছত্রাকে বিভিন্ন প্রকার অঙ্গজদেহের চিত্রসহ বর্ণনা দিন। (c) সমাজদেহের সংজ্ঞা লিখুন।

2. ছত্রাকের পুষ্টি কয় প্রকার ও কি কি? ছত্রাকের বিভিন্ন প্রকার পুষ্টি উদাহরণসহ বর্ণনা করুন।

3. ছত্রাকের জনন কয়প্রকার ও কি কি? ছত্রাকের বিভিন্ন প্রকার অযৌন জনন ব্যাখ্যা করুন।

4. ছত্রাকের যৌন জননের পর্যায়গুলি কি কি? ছত্রাকের বিভিন্ন প্রকার যৌন মিলনের চিত্রসহ বর্ণনা দিন।

5. ছত্রাকের যৌন রেণুগুলি কি কি? ছত্রাকের যৌন জনন সম্পর্কিত ফলদেহগুলি আলোচনা করুন।

6. ছত্রাকের আধা জনন বা প্যারাসেক্সুয়াল জনন কি? এই জনন ছত্রাকের কোন গোষ্ঠীতে সাধারণতঃ দেখা যায়? ছত্রাকের বিভিন্ন প্রকার জীবনচক্র সম্পর্কে আলোচনা করুন।

7. আইনস্‌ওয়ার্থ স্প্যারো ও সাসম্যান (1973) প্রবর্তিত ছত্রাকের শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী ছত্রাককে উপবিভাগ পর্যায় পর্যন্ত বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণসহ শ্রেণিবিন্যস্ত করুন।

5.10 উত্তরমালা :

অনুশীলনী-1

(a) মাইসেলিয়াম, হাইফা ; (b) গ্লাইকোজেন ; (c) কাইটিস, উমাইসিটিস ; (d) সিনোসাইটিক ; (e) আদর্শ, বিশেষণ ; (f) ক্লোরোফিল, পরভোজী ; (g) মৃতজীবী, পরজীবী, মিথোজীবী ; (h) অঙ্গজ, অযৌন, যৌন, আধায়ৌন ; (i) ক্ল্যামাইডোরেণু ; (j) ন্যাসপাতি, প্রাথমিক, বৃক্ক, গৌণ ; (k) এক, বহু ; (l) ক্রস্টোরেণু, আর্থ্রোরেণু।

অনুশীলনী-2

- (a) অঞ্জাজ, অযৌন, যৌন, আধায়ৌন ;
- (b) প্লাজমোগ্যামী, ক্যারিওগ্যামী, মিয়োসিস ;
- (c) প্লাজমোগ্যামীর, ক্যারিওগ্যামী, ডাইক্যারিওটিক, ক্যারিওগ্যামী ;
- (d) গ্যামেট্যানজিয়াল কপিউলেশন, গ্যামেট্যানজিয়াল কন্ট্যাক্ট ;
- (e) মিয়োসিস, মাইটোসিস, মাইটোটিক ক্রসিংওভার ;
- (f) অ্যাসপারজিলাস নিডুল্যান্স ;
- (g) অ্যাসকোরেণু, অ্যাসকাস, মধ্যে, বেসিডিওরেণু, বেসিডিয়াম, উপর ;
- (h) অ্যাসকোকর্প, বেসিডিওকর্প ;
- (i) তিন, অ্যাপোথেসিয়াম, পেরিথেসিয়াম, ক্লেইস্টোথেসিয়াম, দুই, জিমোকর্পিক, অ্যানজিওকর্পিক ।

অনুশীলনী-3

- (a) সাত ; (b) বেসিডিওমাইকোটিনা ; (c) সীমাবদ্ধ ডাইক্যারিওটিক দশা সহ হ্যাপ্লয়েড ;
- (d) ডাইক্যারিওটিক ; (e) ডিপ্লয়েড ; (f) প্লাজমেডিয়াম, মিক্সোমাইকোটিনা ; (g) আইনসওয়ার্থ, স্প্যারো, মিক্সোমাইকোটিনা, ইউমাইকোটিনা, পাঁচটি ; (h) জাইগোমাইকোটিনা, ম্যাসটিগোমাইকোটিনা, চলরেণু ;
- (i) অ্যানামরফিক, টেলিওমরফিক ।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী :

1. (a) অনুচ্ছেদ 5.2 দেখুন। (b) অনুচ্ছেদ 5.3 দেখুন। (c) অনুচ্ছেদ 5.3 এর প্রাস্তলীপি দেখুন।
2. অনুচ্ছেদ 5.4 দেখুন।
3. অনুচ্ছেদ 5.5-এর সূচনা অংশ এবং অনুচ্ছেদ 5.5.2 দেখুন।
4. অনুচ্ছেদ 5.5.3-এর সূচনা এবং অনুচ্ছেদ 5.5.3.4 দেখুন।
5. ছত্রাকের যৌন রেণুগুলি হল উস্পোর, জাইগোস্পোর, আক্সোস্পোর ও বেসিডিওস্পোর. ফলদেহের জন্য অনুচ্ছেদ 5.5.3.4.7 দেখুন।
6. প্যারাসেক্সুয়াল বা আধাজনন এক বিশেষ প্রক্রিয়া যাতে প্লাজমোগ্যামী, ক্যারিওগ্যামী ও হ্যাপ্লয়েডকরণ এবং সেইসাথে বৈশিষ্ট্যের পুনঃসংযুক্তির মত ঘটনাগুলি ঘটে, কিন্তু তা দেহের কোন সুনির্দিষ্ট স্থানে বা জীবনচক্রের কোন নির্দিষ্ট পর্যায়ে সংগঠিত হয় না।
এই জনন সাধারণতঃ ডয়েটেরোমাইকোটিনা উপবিভাগে দেখা যায়।
বিভিন্ন প্রকার জীবনচক্রের জন্য অনুচ্ছেদ 5.6 দেখুন।
7. অনুচ্ছেদ 5.7 দেখুন।