

5.10 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

5.11 উত্তরমালা

5.1 প্রস্তাবনা

উদ্ভিদ জগতে এককোষী ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র ব্যাকটেরিয়া, শ্যাওলা প্রভৃতির মত অপুষ্পক উদ্ভিদ যেমন আছে তেমনি আছে অতিবৃহৎ রেড উডের (Red wood) মত সপুষ্পক উদ্ভিদও। আকৃতির এই তারতম্যের সঙ্গে আছে বৈচিত্র্যময় অঙ্গসংস্থান, অন্তর্গঠন ও জীবনচক্র। অপুষ্পক ও সপুষ্পক এই দুই প্রান্তের মধ্যে যোগসূত্র ঘটায় টেরিডোফাইটা বা ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ। এদের ফুল ও ফল না থাকায় এরা অপুষ্পক উদ্ভিদ আবার সংবহন কলার উপস্থিতি এরা সপুষ্পক উদ্ভিদকে স্মরণ করায়। গঠনগত দিক থেকে এরা ব্রায়োফাইটা ভুক্ত (Bryophyta) উদ্ভিদ গোষ্ঠী থেকে অনেক উন্নত। সংবহন কলা থাকায় ফার্নজাতীয় উদ্ভিদগোষ্ঠীকে সংবহন কলাযুক্ত অপুষ্পক উদ্ভিদ (Vascular cryptogam) বলা হয়। এই উদ্ভিদগোষ্ঠীই প্রকৃতপক্ষে প্রথম সুগঠিত স্বাবলম্বী, স্বভোজী রেণুধর উদ্ভিদ (sporophyte), সুদূর অতীতে সাইলুরিয়ান (Silurian) ভূতাত্ত্বিক কালে এই আদি উদ্ভিদগোষ্ঠীর উৎপত্তি হয় বলে ধারণা করা হয়।

এই একক পাঠকালে আপনি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদগোষ্ঠীর চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য, উৎপত্তি, বহির্গঠন, অন্তর্গঠন, জনন ও জনুক্রম সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত ধারণা পাবেন। এছাড়াও এই একক পাঠ করে আপনি উল্লিখিত আদি উদ্ভিদগোষ্ঠীর শ্রেণীবিন্যাসের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস বিশেষ করে স্পোর্গ (K. R. Sporne), 1966 প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে সম্যক অবহিত হবেন।

5.2 উদ্দেশ্য

এই একক পাঠ করে আপনি শিখবেন

- ফার্নজাতীয় আদি উদ্ভিদগোষ্ঠীর গঠনগত বৈচিত্র্য, বৈশিষ্ট্য ও জীবনচক্রের স্বাতন্ত্র্য।
- এই উদ্ভিদগোষ্ঠীর শ্রেণীবিন্যাস ও শ্রেণীগত বৈশিষ্ট্য।
- শ্রেণীগত চরিত্রের ভিত্তিতে বিভিন্ন শ্রেণীর উদ্ভিদের মধ্যে সম্বন্ধ নিরূপণ করা এবং বিবর্তন এর পথে এদের কোন্টি অনুন্নত বা কোন্টি উন্নত তা বিচার করা।

5.3 ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের সাধারণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য

ফার্নজাতীয় উদ্ভিদগোষ্ঠীকে সর্বপ্রথম স্থলজ সংবহন কলা যুক্ত অপুষ্পক উদ্ভিদ বলা হয়। স্থল ছাড়াও কিছু উদ্ভিদ জলেও থাকে যেমন শূশনি শাক (Marsilea), অ্যাজোলা, (Azolla) স্যালভিনিয়া (Salvinia) ইত্যাদি। আবার কিছু উদ্ভিদ জঙ্গল পরিবেশে অন্যান্য উদ্ভিদের ওপর পরাশ্রয়ী হিসেবে জন্মায় যেমন পাইরোসিয়া (Pyrrosia) ও ড্রাইনারিয়া (Drynaria)। মরুভূমির শূক্ৰ আবহাওয়ায় নিজেকে যেমন দিব্যি মানিয়ে নিতে পারে সেলাজিনেঞ্জা লেপিডোফাইলা (Selaginella lepidophylla), সুন্দরবনে লবণ সম্পৃক্ত পরিস্থিতি সামলে নিয়ে বেঁচে থাকে অ্যাক্রোস্টিকাম্ অরিয়াম (Acrostichum Aureum) এর মত ফার্ন।

বাসস্থানের বিভিন্নতার সঙ্গে তাল মিলিয়ে এই উদ্ভিদ গোষ্ঠীর আছে নানারকম গঠনগত জটিলতা নিম্নলিখিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের সনাক্তকরণ চরিত্র হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।

- ক) রেণুধর উদ্ভিদ (sporophyte) জীবনচক্রে প্রধান এবং এটি ডিপ্লয়েড (2n)
- খ) উদ্ভিদ দেহ বিরুৎ (যেমন লাইকোপোডিয়াম), গুল্ম (যেমন অ্যাক্রোস্টিকাম) ও বৃক্ষ জাতীয় (যেমন সায়াথিয়া cyathea) হতে পারে। রেণুধর উদ্ভিদ দেহ আদর্শ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত। কয়েকটি ক্ষেত্রে আদর্শ মূল (যেমন স্যালভিনিয়া) ও পাতা (যেমন সাইলোটাম) থাকে না।
- গ) উদ্ভিদের শাখা (যেমন সাইলোটাম, লাইকোপোডিয়াম) দ্ব্যত্র (Dichotomous) ও সিউডোমোনোপোডিয়াল শাখাবিন্যাসযুক্ত (Pseudomonopodia)
- ঘ) পাতা ক্ষুদ্র, সূক্ষ্ম (microphyllous) এবং বৃহৎ ও প্রসারিত (meyerophyllous)
- ঙ) জল, খনিজ পদার্থ ও সালোকসংশ্লেষিত বস্তু বহনকারী সংবহন কলা বর্তমান। জাইলেম গাত্রে লিগনিন (lignin) জমা হওয়ায় এর দেওয়াল সূদৃঢ় হয়।
- চ) এদের দেহে গৌণ বৃদ্ধি ঘটে না। তবে আইসোটিস্ (Isoetes) ও ট্রি ফার্ন (cyathea) এ গৌণ বৃদ্ধি ঘটে।
- ছ) রেণুস্থলি গুলি রেণুপত্রের (sperophylls) ওপরে বা কক্ষে থাকে এবং কখনও কখনও রেণুপত্রগুলি একত্রিত হয়ে রেণুপত্রমঞ্জুরী (Strobilus) গঠন করে (যেমন লাইকোপোডিয়াম, সেলাজিনেঞ্জা)। কখনও কখনও পরিণত পত্রকের অংকীয় তলে রেণুস্থলী গুচ্ছাকারে সজ্জিত হয়ে রেণুস্থলিগুচ্ছ বা সোরাস্ (Sorus) গঠন করে (যেমন ড্রায়োস্টেরিস্)।
- জ) রেণুধর উদ্ভিদ রেণুস্থলিতে উৎপন্ন হ্যাপ্লয়েড (n) রেণু দ্বারা অযৌন জনন সম্পন্ন করে। এবং হ্যাপ্লয়েড বা লিঙ্গাধর জনুর সূচনা করে। একই ধরনের হলে রেণুধর উদ্ভিদকে সমরেণুপ্রসূ

(Homosporous) বলে। (যেমন লাইকোপোডিয়াম) দুটি ভিন্ন ধরনের রেণু উৎপন্ন করলে অসমরেণু প্রসু (Heterosporous) বলে (যেমন সেলাজিনেলাম)। ক্ষুদ্রাকৃতি রেণুকে পুংরেণু (microspore) এবং বৃহৎ রেণুকে স্ত্রীরেণু (megaspore) বলে। পুং ও স্ত্রীরেণু অঙ্কুরিত হয়ে যথাক্রমে পুং লিঙ্গাধর ও স্ত্রী লিঙ্গাধর (male gametophyte, female gametophyte) উদ্ভিদ গঠন করে। এই ধরনের প্রোথ্যালাস্ কে ভিন্নবাসী (dioecious) বলে। কিন্তু সমরেণু অঙ্কুরিত বলে একই প্রোথ্যালাসে পুং ও স্ত্রীধানী জন্মায় যাকে সহবাসী (monoecious) বলে।

- ঝা) লিঙ্গাধর উদ্ভিদ স্বাধীনজীবী। এগুলি সাধারণত ক্ষুদ্র, চ্যাপ্টা, নলাকৃতি ও বিষমপৃষ্ঠ হয়।
- ঞ) পুংধানী গোলাকৃতি এবং তা থেকে দ্বি বা বহু ফ্ল্যাঞ্জেল্লা যুক্ত শুক্রাণু উৎপন্ন হয়। স্ত্রীধানী ফ্লাঙ্কের মতো যা থেকে ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়। জলের মাধ্যমে শুক্রাণু স্ত্রীধানীর নিকটবর্তী বলে নিষেক সম্পন্ন হয়। নিষিক্ত ডিম্বাণু ভ্রূণ (embryo) গঠন করে যা রেণুধর ডিপ্লয়েড (2n) জনুর সূচনা করে।
- ট) প্রাথমিক অবস্থায় ভ্রূণ লিঙ্গাধর উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল, পরে মূল, কাণ্ড ও পাতা গঠন করে স্বনির্ভর রেণুধর উদ্ভিদ গঠন করে।
- ঠ) জীবনচক্রের সুস্পষ্ট জনুংক্রম (Alternation of generation) দেখা যায়।

5.4 উৎপত্তি

উদ্ভিদ জীবাশ্ম (fossil) পরীক্ষা করে জানা গেছে আদি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের সৃষ্টি হয় মধ্য সাইলুরিয়ান (mid silurian) ভূতাত্ত্বিক কালে। ঠিক কি ধরনের পূর্বসূরি (ancestor) থেকে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদগোষ্ঠীর উৎপত্তি হয়েছে তা নিয়ে বিজ্ঞানী মহলে যথেষ্ট তর্ক বিতর্ক হয়েছে। আপাতত বিজ্ঞানীরা এ বিষয়ে দ্বিধাবিভক্ত। একদল মনে করেন ব্রায়োফাইটার মত এই উদ্ভিদগোষ্ঠীও শ্যাওলার থেকে উৎপন্ন হয়েছে। আর একদল মনে করেন ব্রায়োফাইটা হল ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের যোগ্য পূর্বসূরি। এবিষয়ে আমরা বিশদ আলোচনা 9 নং এককে করব।

5.5 অন্যান্য অপুষ্পক ও সপুষ্পক উদ্ভিদের সঙ্গে সাদৃশ্য

ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের সঙ্গে একধারে যেমন অন্যান্য অপুষ্পক উদ্ভিদ যথা শ্যাওলা ও ব্রায়োফাইটার সাদৃশ্য রয়েছে তেমনি সাদৃশ্য আছে সপুষ্পক উদ্ভিদের সাথেও। আমরা ইতিমধ্যে জেনেছি যে শ্যাওলা বা ব্রায়োফাইটা জাতীয় উদ্ভিদ থেকে সম্ভবত ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের উৎপত্তি হয়েছে। আবার অনেকে মনে

করেন যে এই উদ্ভিদগোষ্ঠীর মধ্যে বর্তমান অসমরেণুপ্রসূতা (Heterospory) অভিব্যক্তির পরিবর্তনের মাধ্যমে অবশেষে সপুষ্পক উদ্ভিদে বীজবাহীতা (Seed habit) র সূচনা করে। তাই ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ বিশেষজ্ঞরা (Pteride legists) মনে করেন এই জাতীয় উদ্ভিদগোষ্ঠীর সঙ্গে সংবহনকলা বিহীন অপুষ্পক উদ্ভিদ (শ্যাওলা, ব্রায়োফাইটা) ও সপুষ্পক উদ্ভিদের সাদৃশ্য থাকা খুব স্বাভাবিক।

শ্যাওলার সাথে সাদৃশ্য : ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের সাথে সবুজ শ্যাওলার সাদৃশ্য আছে বিশেষত নিম্নলিখিত চরিত্রগুলির নিরিখে

- (ক) রঞ্জক কণা
- (খ) সঞ্চিত খাদ্য
- (গ) চররেণু ও গ্যামিটের গঠন।

ব্রায়োফাইটের সাথে সাদৃশ্য : নিম্নলিখিত চরিত্রগুলির বিচারে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ ব্রায়োফাইটার সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত।

- ক) কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া অধিকাংশ উদ্ভিদই স্থলজ।
- খ) লিঙ্গাধর উদ্ভিদ এবং জনন অঙ্গের গঠন ও উৎপত্তি উভয় ক্ষেত্রে প্রায় একই রকম।
- গ) উভয় ক্ষেত্রে জনন অঙ্গের আবরক কোষ (jacket cell) বন্ধ্যা।
- ঘ) উভয় ক্ষেত্রেই শূক্রাণু ফ্ল্যাগেলামা যুক্ত।
- ঙ) নিষেকের সময় জলের উপস্থিতি প্রয়োজন।
- চ) প্রাথমিক অবস্থায় লিঙ্গাধর উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীলতা।
- ছ) উভয় উদ্ভিদগোষ্ঠীতেই অসমঅঙ্গসংস্থানযুক্ত (Heteromorphic) জীবনচক্র ও সুস্পষ্ট জনুংক্রম বর্তমান।

প্রসঙ্গত উল্লেখ্য যে এই দুই উদ্ভিদগোষ্ঠীর মধ্যে সাদৃশ্য থাকলেও ফার্নজাতীয় উদ্ভিদগোষ্ঠী ব্রায়োফাইটার থেকে গঠনগত দিক দিয়ে অনেক বেশি উন্নত ও জটিল। ব্রায়োফাইটের লিঙ্গাধর দশা স্বাবলম্বী ও প্রকট এবং এখানে রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গাধর উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল এবং ক্ষণস্থায়ী (রেণু উৎপাদনের পর এই দশার সমাপ্তি ঘটে)। অপরপক্ষে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের জীবনচক্রে রেণুধর উদ্ভিদ স্বাবলম্বী ও প্রকট কিন্তু লিঙ্গাধর দশা ক্ষণস্থায়ী ও অপ্রকট। অপুষ্পক উদ্ভিদের মধ্যে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ দেহে পৃথক ভাবে মূল, কাণ্ড ও পাতার অস্তিত্ব লক্ষ করা যায়। তাছাড়া এখানে রেণুধর উদ্ভিদে সংবহন কলাতন্ত্র বর্তমান।

সপুষ্পক উদ্ভিদের সাথে সাদৃশ্য

- ক) সপুষ্পক ও ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ উভয় ক্ষেত্রেই রেণুধর উদ্ভিদ স্বাবলম্বী ও প্রকট দশা। রেণুধর উদ্ভিদ প্রকৃতমূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত।

- খ) উভয় ক্ষেত্রে রেণুধর উদ্ভিদে জাইলেম ও ফ্লোয়েম দ্বারা গঠিত সংবহন কলা বিদ্যমান। তাছাড়া দুটি ক্ষেত্রেই জাইলেম গায়ে লিগনিন জমা হয়ে কোষকে সুদৃঢ় করে।

অনুশীলনী - ১

- ১। শূন্যস্থান পূরণ করুন
- ক) ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ ——— ভূতাত্ত্বিক কালে সর্বপ্রথম পৃথিবীতে আবির্ভূত হয়।
- খ) ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে ——— দশা স্বাধীনজীবী, ক্ষুদ্র ও অপ্রকট হয়।
- গ) সমরেণু অঙ্কুরিত হলে ——— প্রোথ্যালাস গঠন করে।
- ২। ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে নিষেকের সময় জলের প্রয়োজন হয় কেন?

5.6 রেণুধর জন্ম

শুক্লাণু দ্বারা ডিম্বাণু নিষিক্ত হলে ফলস্বরূপ জাইগোট সৃষ্টির সঙ্গে সঙ্গে ডিপ্লয়েড (2n) রেণুধর জন্ম শুরু হয়। এই বহুকোষী নবীন, রেণুধর উদ্ভিদ কিছু সময়ের জন্য লিঙ্গাধর উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল হয়। অবশেষে, রেণুধর উদ্ভিদ সম্পূর্ণভাবে শারীরবৃত্তীয় স্বনির্ভরশীলতা অর্জন করে এবং জীবনচক্রে সুগঠিত, স্বাবলম্বী, স্বভোজী অংশ গঠন করে। (চিত্র 5.1)

5.6.1 রেণুধর উদ্ভিদের বহির্গঠন

যে কোনও উদ্ভিদকে সনাক্ত করতে হলে বা একটির সঙ্গে আর একটিকে তুলনা করতে হলে তাদের অঙ্গসংস্থানগত চরিত্রের ওপর নির্ভর করতে হয়। বহির্গঠনগত ও অন্তর্গঠনগত চরিত্র উভয়ই সমান গুরুত্বপূর্ণ।

পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে যে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের রেণুধর অংশ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত। পাঠকের সুবিধার্থে প্রথমে অঙ্গাজ চরিত্র ও পরে জনন গত চরিত্রগুলি আলোচনা করা হচ্ছে।

মূল : অন্যান্য উদ্ভিদের মত ফার্নজাতীয় উদ্ভিদেও মূল উদ্ভিদকে মাটির সঙ্গে দৃঢ়ভাবে সংলগ্ন রাখে এবং মাটির রস শোষণ করে। ভ্রূণ অবস্থায় মূল ক্ষণস্থায়ী হয় এবং পরিণত উদ্ভিদে অস্থানিক মূল (adventitious roots) উৎপন্ন হয়। কিছু কিছু ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ আছে যেথা মূল থাকেনা, এমনকি ভ্রূণাবস্থাতেও থাকেনা (যেমন সাইলোটাম, স্যানভিনিয়া; বিলুপ্ত হয়ে যাওয়া রাইনিওপসিকা শ্রেণীভুক্ত উদ্ভিদ)। এসব ক্ষেত্রে অসংখ্য রাইজয়েড মূলের কাজগুলি সম্পন্ন করে। কখনও কখনও মূলের ওপর বিশেষভাবে রূপান্তরিত অংশ থাকে যা অঙ্গাজ জননে সাহায্য করে।

কাণ্ড : কাণ্ড খর্ব, দৃঢ়, ঋজু বা শায়িত গ্রন্থিকাণ্ড বা রাইজোম জাতীয়। এগুলি সাধারণত মাটির মধ্যে শায়িত অবস্থায় বৃদ্ধি পায় যার অগ্রভাগ বক্রাকারে মাটির ওপর উঠে আসে এবং একটি ঋজু অক্ষ

গঠন করে। রাইজোম অংশ ও কাণ্ডের নিম্নাংশ শুকনো, বাদামী রং এর শঙ্ককেশ বা র্যামেন্টা (ramenta) দিয়ে ঢাকা থাকে। রাইজোমের নিম্নাংশ থেকে অস্থানিক মূল উৎপন্ন হয়। কখনও কখনও রাইজোম খণ্ডিত (lobed) হতে পারে (যেমন কার্বনিফেরাস ও ভূতাত্ত্বিক সময়ে দৃষ্ট লেপিডোডেনড্রেন ও বর্তমানে আইসোইটিস)।

কাণ্ডের যে অংশ মাটির ওপর উঠে এসে ঋজু অক্ষ গঠন করে তার ওপর পাতা জন্মায়। সাইলুরিয়ান ডেকোনিয়ান ভূ-তাত্ত্বিক কালে সৃষ্ট আদি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের কাণ্ড গাত্র নগ্ন ও মসৃণ ছিল বা পত্রসদৃশ উপাঙ্গ (apandage) দিয়ে ঢাকা ছিল। বর্তমানে সাইলোটাম নামক উদ্ভিদও একই চরিত্র বহন করে।

কাণ্ডের শাখাবিন্যাস দ্ব্যগ্র (dichotomous) অথবা পার্শ্বীয় (lateral) হয়। দ্ব্যগ্র শাখাবিন্যাসে দুটি বাহু যদি সমান হয় তাকে সমবাহু দ্ব্যগ্র (isotomous dichotomy) এবং বাহুদ্বয় অসমান হলে অসমবাহু দ্ব্যগ্র (anisotomous dichotomy) শাখাবিন্যাস বলে। পার্শ্বীয় শাখা প্রধান শাখাগ্রের নিচে অবস্থিত কান্টিক মুকুলের প্রসারণের ফলে উৎপন্ন হয়। এই ধরনের শাখাবিন্যাসকে মোনোপোডিয়াল (monopodial) শাখাবিন্যাসও বলে।

পাতা : ফার্নজাতীয় রেণুধর উদ্ভিদে পাতা সাধারণত দু'ধরনের হয়, আকৃতিগতভাবে ছোট বা মাইক্রোফিল এবং বড় পালকের মত বা মেগাফিল। মাইক্রোফিল জাতীয় পাতায় একটিমাত্র শাখা নালিকা বাডিল থাকে এবং এর সঙ্গে সংশ্লিষ্ট কোনও পত্রাবকাশ (leaf gap) থাকে না কিন্তু মেগাফিলের ক্ষেত্রে পত্রাতিসারী বাডিলের (leaf trace) সঙ্গে পত্রাবকাশ (leaf gap) সম্পর্কযুক্ত থাকে। সাধারণতঃ নিম্নশ্রেণীর ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে (যেমন সাইলোটাম, লাইকোপোডিয়াম, সেলাজিনেঞ্জা প্রভৃতি) মাইক্রোফিল জাতীয় পাতা এবং উচ্চশ্রেণীর ফার্নে (যেমন ড্রায়পটেরিস, পলিপোডিয়াম ইত্যাদি) মেগাফিলজাতীয় যৌগিক পাতা থাকে। মেগাফিল জাতীয় পাতার তরুণ অবস্থায় মুকুল পত্রবিন্যাস (Ptyxis) কুণ্ডলিত (circinate) হয়। পত্রকে একটি মধ্যশিরা ও দ্ব্যগ্র শাখায়ুক্ত মুক্ত বা জালিকাকার শিরাবিন্যাস দেখা যায়। অনেকসময় পুরাতন পাতা বিনষ্ট হলে কাণ্ডের ওপর পত্রমূল চিহ্ন (leaf scar) তৈরি হয়। কার্বনিফেরাস ভূতাত্ত্বিক কালে সৃষ্ট লেপিডোডেনড্রোলিস বর্ণভুক্ত উদ্ভিদে বিশেষ বিশেষ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যযুক্ত পত্রমূল চিহ্ন তৈরি হয়।

5.6.2 রেণুধর উদ্ভিদের অন্তর্গঠন

আমরা পূর্বেই আলোচনা করেছি যে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ একমাত্র অপুষ্পক উদ্ভিদগোষ্ঠী যার নালিকা বাডিল লিগ্নিন প্রাকারযুক্ত জাইলেম এবং ফ্লোয়েম নামক সংবহন কলা দিয়ে তৈরি। এই উদ্ভিদগোষ্ঠীতে জাইলেম, ফ্লোয়েম ও অন্যান্য কলার সজ্জাপদ্ধতির বিভিন্নতা লক্ষ করা যায়।

কেন্দ্রস্তম্ভ বা স্টিলি ও গৌণবৃদ্ধি :

মজ্জা (pith) সমন্বিত বা মজ্জাবিহীন সংবহন কলাসমন্বিত কেন্দ্রীয় অন্তঃশাঁস বা কেন্দ্রস্তম্ভকে স্টিলি বলা হয়। ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে গঠনগতভাবে সর্বাপেক্ষা সরল ও অনুন্নত স্টিলিকে প্রোটোস্টিলি

(Protostele) বলে। এইজাতীয় স্টিলিতে মজ্জা থাকে না। এক্ষেত্রে স্টিলির কেন্দ্রে অবস্থিত জাইলেম ফ্লোয়েম পরিবৃত্ত হয়ে থাকতে পারে যাতে জাইলেম কেন্দ্রিক বা হ্যাড্রোসেন্ট্রিক আর উল্টো হলে তাকে ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক বা পেইস্টোসেন্ট্রিক প্রোটোস্টিলি বলে। উল্লিখিত প্রোটোস্টিলি লুপ্ত হয়ে যাওয়া আদি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে তথা কুকসোনিয়া, (**cooksonia**) রাইনিয়া (**Rhynia**) এবং বর্তমানে জীবিত সাইলোটাম ও মেসিপটেরিস (**Tmesipteris**) গণে পাওয়া যায়। এসব ক্ষেত্রে প্রোটোস্টিলির আকৃতি গোলাকার হয় এবং একে হ্যাপ্লোস্টিলি (Haplostele) বলা হয়। (চিত্র 5.2 ক) কখনও কখনও বহিরাকৃতি তারাকাকৃতি হতে পারে তখন তাকে অ্যাক্টিনোস্টিলি (Actinosteale) বলে। (চিত্র 5.2 খ) অ্যারিস্টোগোস্টিলি লুপ্ত হয়ে যাওয়া অ্যাস্টেরোজাইলন (Asteroxylon) এর কাণ্ডে, বর্তমানে সাইলোটাম এর ঋজু অক্ষ ও জাইকো পোডিয়ামের কিছু কিছু প্রজাতির কাণ্ডে (লাইকোপোডিয়াম সেরাটাম) দেখা যায়। *Lycopodium clavatum* এর ক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় জাইলেম ভেঙে গিয়ে সমান্তরাল প্লেটের ন্যায় অবস্থান করে। প্রোটোস্টিলির এই বিশেষ রকমকে প্লেক্টোস্টিলি (Plectosteale) বলে (চিত্র 5.2গ)।

মজ্জায়ুক্ত স্টিলিকে সাইফোনোস্টিলি (Sphone stele) বলে। এই ধরনের স্টিলি প্রোটোস্টিলি থেকে অধিক উন্নত। মজ্জার উৎপত্তি দুইভাবে হতে পারে। ট্র্যাকিড (trachid) এর ক্ষয় হয়ে মজ্জায় বৃপান্তর ঘটতে পারে অথবা বহির্মজ্জার কলা স্টিলির অক্ষ অধিগ্রহণ করে মজ্জা গঠন করতে পারে। ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে সোলেনোস্টিলির (solenostile) উপস্থিতির দ্বিতীয় তত্ত্বটি সমর্থন করে। এই ধরনের স্টিলিতে জাইলেমের উভয়দিক ফ্লোয়েম থাকে তাই একে অ্যাম্পিফ্লোয়িক সাইফোনোস্টিলিও বলে। (চিত্র 5.2ঘ) এই ধরনের স্টিলির সঙ্গে পত্রাভিসারী বাউন্ডিলের (leaf trace) সঙ্গে পত্রাবকাশ (leaf gap) সংশ্লিষ্ট অবস্থায় থাকে। এই পত্রাবকাশের মধ্য দিয়ে বহির্মজ্জার কলা স্টিলি অক্ষ পৌঁছতে পারে বলে ধারণা করা হয়। (চিত্র 5.2ঙ)

উপর্যুপরি পত্রাবকাশ থাকার ফলে কোনও সোলেনোস্টিলি খণ্ডিত হয়ে ডিক্টিয়োস্টিলি (Dictyosteale) গঠন করে (চিত্র 5.2চ)। এই ধরনের স্টিলির প্রত্যেকটি খণ্ডকে মেরিস্টিলি (Meristeale) বলা হয়।

তুলনামূলকভাবে উচ্চশ্রেণীর ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ গোত্র যেমন সারাথিয়েসী, টেরিডেসী, ব্লেকেনেসী ইত্যাদিতে ডিক্টিয়োস্টিলি দেখা যায়। ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে এইজাতীয় স্টিলিকে সবচেয়ে উন্নত বলে মনে করা হয়। পলিসাইক্লিক স্টিলি (Polycyclic stele) নামে আর একবিশেষ ধরনের স্টিলি আছে যেখানে জাইলেম ও ফ্লোয়েম একের অধিক চক্রাকারে সাজান থাকে (চিত্র 5.2 ছ জ)। পলিপোডিয়েসী গোত্রের কিছু উদ্ভিদে (যেমন প্লাটিসেরিয়াম) এই ধরনের স্টিলি পাওয়া যায়।

ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে সাধারণত গৌণ বৃদ্ধি দেখা যায়না। তবে অতীতে বিশেষ করে কার্বনিফেরাস বা অঙ্গারযুগে বৃক্ষবৎ লেপিডোডেনড্রেলিস্ (*Lepidodendrales*) বর্গভুক্ত উদ্ভিদে গৌণ বৃদ্ধি হত। বর্তমানে আইসোইটিস্ (**Isoetes**) ও বট্রিচিয়ামে (**Botrychium**) বিশেষ রকমের গৌণবৃদ্ধি লক্ষ করা গেছে।

এতক্ষণ আমরা ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের অন্যতম উল্লেখযোগ্য চরিত্র হিসেবে ট্র্যাকিডের (Tracheid)

উপস্থিতিকে জেনেছি। কিন্তু বর্তমানে কিছু কিছু উদ্ভিদ যেমন সেলাজিনেলা, ইকুইসিটাম, মাশিলিয়া, টেরিডিয়াম, নথোলিনা থেকে বাহিকা বা ভেসেল (vessel) এর উপস্থিতি প্রমাণিত হয়েছে। উৎপত্তিগতভাবে এগুলি গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের আদর্শ বাহিকা থেকে আলাদা।

5.6.3 জনন

রেণুধর উদ্ভিদে জনন অঙ্গাজ (vegetative) ও অযৌন (Asexual) পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়।

অঙ্গাজ জনন রাইজোমের ওপর সৃষ্ট বহুকোষী গেমা (যেমন সাইলোটাম) বা কন্দ (tuber) (যেমন ইকুইসিটাম) দ্বারা সম্পন্ন হতে পারে। আবার পরিণত রাইজোমের কোন অংশ শুকিয়ে গেলে নতুন মূল ও পাতা সৃষ্টির পর বিচ্ছিন্ন শাখাগুলি স্বাবলম্বী উদ্ভিদ হিসাবে জীবন শুরু করে। অনেক সময় পাতার বৃন্ত থেকে মুকুল জন্মায় যা নতুন গাছের জন্ম দেয় (যেমন ড্রায়পটেরিস)।

অযৌন জনন : পরিণত রেণুধর উদ্ভিদ রেণুর মাধ্যমে অযৌন জনন সম্পন্ন করে। মস ও লিভারওয়ার্ট (liverwort) জাতীয় ব্রায়োফাইটে সম্পূর্ণ রেণুধর অংশটি একটিমাত্র রেণুস্থলিতে পরিণত হয়। কিন্তু ফার্নজাতীয় উদ্ভিদসহ অন্যান্য সংবহন কলাযুক্ত উদ্ভিদ বহুরেণুস্থলিযুক্ত।

আদি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে যেমন কুকসোনিয়া (Cooksonia), রাইনিয়া (Rhynia) হরনিয়োফাইটনে (Harneophyton) রেণুস্থলী কাণ্ডজ (cauline) ছিল বলে মনে করা হয়। অন্যান্য ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে রেণুস্থলী পাতার সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত হয় এবং এই ধরনের রেণুস্থলী বহনকারী রেণুপত্র বা স্পোরোফিল বলে। তুলনামূলকভাবে নিম্নশ্রেণীর ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে রেণুপত্রগুলি একসাথে সজ্জিত হয়ে রেণুপত্রমঞ্জুরী (strobilus) গঠন করে (যেমন লাইকোপোডিয়াম সেলাজিনেলাম, ইকুইসিটাম) উচ্চশ্রেণীর ফার্নে (ড্রায়পটেরিডেসী) পলিপোডিয়েসী গোত্রভুক্ত) কতকগুলি রেণুস্থলী পত্রকের নিম্নতলে নির্দিষ্ট রীতিতে মধ্যশিরার দুপাশে সাজান থাকে। একে সোরাস (sorus) বলে।

ব্যক্তিজন (ontogeny) ও গঠনগতভাবে রেণুস্থলী দুধরনের হয়। গোয়েবেল ১৮৮০ ইউস্পোরানজিয়াম (Eusporangium) ও লেপ্টোস্পোরানজিয়াম (Leptosporangium)। ইউস্পোরানজিয়াম অনেকগুলি প্রাথমিক কোষ থেকে তৈরি হয়। প্রাথমিক কোষগুলি বিভাজিত হলে বাইরের কোষগুলি রেণুস্থলীর প্রকার গঠন করে এবং ভেতরের কোষগুলি প্রাথমিক স্পোরোপিনাস কোষ গঠন করে যা পরে রেণুমাতৃকোষে (spore mother cells) পরিণত হয় (চিত্র 5.3 ক, খ)। বেশিরভাগ ইউস্পোরানজিয়ামের প্রকার দুই বা তার বেশি স্তর যুক্ত হয় (সাইলোটাম, বট্রিচিয়াম), কখনও কখনও একস্তর যুক্ত হতে পারে (লাইকোপোডিয়াম, সেলাজিনেলাম)। ইউস্পোরানজিয়ামে অসংখ্য ও অনির্দিষ্ট সংখ্যায় রেণু তৈরি হয় এবং রেণুস্থলীর বৃন্তটি (Stalk) ছোট ও দৃঢ় হয়।

লেপ্টোস্পোরানজিয়াম একটিমাত্র রেণুস্থলী প্রাথমিক কোষ থেকে তৈরি হয় (চিত্র 5.3 গ, ঘ)। পরিণত রেণুস্থলীর প্রকার এক কোষ স্তর যুক্ত হয় এবং রেণুস্থলী বৃন্তটি দৃঢ় হয় না। এই ধরনের রেণুস্থলীতে নির্দিষ্ট সংখ্যায় রেণু তৈরি হয়।

অসমুন্ডেসী গোত্রে গঠনগত ও উৎপত্তিগতভাবে ইউস্পোরানজিয়াম ও লেপ্টোস্পোরানজিয়ামের

মাঝামাঝি এক ধরনের রেণুস্থলী পাওয়া যায়।

উৎপত্তি ও অবস্থান অনুযায়ী সোরাস তিন ধরনের হতে পারে। প্রান্তীয় (Marginal) সোরাস, অন্তঃপ্রান্তীয় (intra marginal) সোরাস এবং উপরিতলীয় (superficial) সোরাস। প্রান্তীয় সোবাসে রেণুস্থলী পাতা বা পত্রকের (pinnule) প্রান্তদেশ থেকে উৎপন্ন হয় (চিত্র 5.4 ক-গ) হাইমেনোফাইলাম ও লিভসিয়াতে এই ধরনের সোরাস পাওয়া যায়। অন্তঃপ্রান্তীয় সোরাসের ক্ষেত্রে পাতা বা পত্রকের নিম্নতলে অবস্থিত অধঃপ্রান্তীয় (sub marginal) কোষগুলি বিভাজিত হয়ে ঢাকনা বা ইন্ডুসিয়ামের মত পর্দা (Indusium flap) গঠন করে। একে নকল ঢাকনা (false indusium) বলে যা টেরিস, টেরিডিসাম প্রভৃতি ফার্ণে দেখা যায় (চিত্র 5.4 খ-চ)। উপরিতলীয় (superficial or abaxial) সোরাস ও পাতার অধঃপ্রান্তীয় কোষ থেকে তৈরি হয়। এক্ষেত্রে পাতার প্রান্তভাগ কোষগুলি সক্রিয় ভাবে বিভাজিত হওয়ায় সোরাস পাতার প্রান্তভাগ থেকে দূরে সরে যায় (চিত্র 5.4 ছ-ঝ)। মনে করা হয় যে আদি অবস্থায় প্রান্তীয় রেণুস্থলী ক্রমে পত্রক বা পাতার নিম্নভাগে সরে এসে উপরিতলীয় অবস্থায় প্রাপ্ত হয়। এই ঘটনাকে ফাইলেটিক স্লাইড (Phyletic slide) বলা হয় (চিত্র 5.4 ঞ-ঠ)।

সোরাসে রেণুস্থলীর সজ্জাপদ্ধতি তিন ধরনের হয়। রেণুস্থলীগুলি একইসঙ্গে পরিণতি লাভ করলে সংশ্লিষ্ট সোরাসকে সাধারণ বা সিম্পল সোরাস (simple) বলে (চিত্র 5.4 ড)। অনেক সময় প্রবীন রেণুস্থলী মাঝে থাকে এবং এদের দুদিকে অপেক্ষাকৃত নবীন রেণুস্থলীগুলি ক্রমান্বয়ে সাজান থাকে তখন এই ধরনের সোরাসকে গ্রেডেট (Gradate) সোরাস বলে। (চিত্র 5.4-ঢ) আবার সোরাসে বিভিন্ন বয়সের রেণুস্থলীগুলি কোনও ক্রম না মেনে মিশ্র অবস্থায় থাকতে পারে, তখন তাকে মিশ্র বা মিক্সড (Mixed) সোরাস বলে (চিত্র 5.4 ণ)। সাধারণ বা সিম্পল সোরাসকে আদি প্রকৃতির ও মিশ্র সোরাসকে উন্নত বলে মনে করা হয়।

পরিণত রেণুস্থলী সাধারণত সবৃন্তক হয়। বৃন্তের ওপর অর্ধগোলাকার ক্যাপসিউল (capsule) থাকে। ক্যাপসিউল প্রাকার নিষ্ফেপবলয় বা অ্যানুলাস (Annulus) নামে স্থূল কিউটিনযুক্ত কোষস্তর দিয়ে তৈরি। নিষ্ফেপবলয় উল্লম্ব, অনুপ্রস্থ বা তির্যক ভাবে থাকতে পারে। নিষ্ফেপবলয়ের বিপরীত দিকে কিছু অংশের কোষগুলি পাতলা প্রাকার যুক্ত হয় যাকে ভেদনস্থান (stomium বলে)। পরিণত রেণুস্থলী ক্রমে শুষ্ক হয় এবং তখন নিষেক বলয়ের কোষগুলি বাইরের দিকে পাতলা প্রাচীর কোষের ভেতরের দিকে নত হয়। এই অবস্থায় নিষ্ফেপ বলয় সংকুচিত হয়ে ভেদন স্থান বিদীর্ণ হয় ও পরিণত রেণু নিষ্ফিণ্ড হয় (চিত্র 5.3 ড)।

অনুশীলনী - ২

১। সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করুন

ক) ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে জাইগোট সৃষ্টির সঙ্গে সঙ্গে কোন্ জনুর শুরু হয়?

(i) লিঙ্গাধর জনু (ii) রেণুধর জনু (iii) দুটোই (iv) নির্দিষ্ট ভাবে বলা সম্ভব নয়।

খ) সোলানোস্টিলি খণ্ডিত হয়ে যে স্টিলি গঠন করে তাকে (i) প্লেক্টোস্টিলি (ii)

অ্যাক্টিনোস্টিলি (iii) ডিক্টিয়োস্টিলি (iv) পলিসাইক্লিক স্টিলি বলে।

গ) রেণুস্থলীর যে অংশ রেণুনিষ্ক্ষেপ সাহায্য করে তা হল (i) বৃত্ত (ii) নিষ্ক্ষেপবলয় (iii) ভেদনস্থান

২। তুলনা করুন।

ক) মাইক্রোফিল ও মেগাফিল

খ) ইউস্পোরানজিয়াম ও লেপ্টোস্পোরানজিয়াম

গ) সাধারণ ও মিশ্র সোরাস

5.7 লিঙ্গধর জনু

মায়োসিস প্রক্রিয়ায় হ্যাপ্লয়েড (n) রেণু উৎপাদনের সঙ্গে সঙ্গে রেণুধর বা ডিপ্লয়েড (2n) জনুর পরিসমাপ্তি ঘটে এবং লিঙ্গধর বা হ্যাপ্লয়েড (n) জনুর শুরু হয়। সুতরাং হ্যাপ্লয়েড রেণুই হল লিঙ্গধর জনুর প্রথম কোষ (চিত্র 5.1)

ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে লিঙ্গধর জনুর উপস্থিতি তুলনামূলকভাবে দীর্ঘস্থায়ী হয় না এবং সমরেণু প্রসূত উদ্ভিদ থেকে যত অসম রেণুপ্রসূ উদ্ভিদের দিকে অগ্রসর হওয়া যাবে তত এই জনুর স্থায়ীত্ব কমতে দেখা যায়। লাইকোপোডিয়াম সহ অন্যান্য সমরেণু প্রসূ উদ্ভিদে লিঙ্গধর উদ্ভিদ দীর্ঘস্থায়ী হয় এবং পরিণত হতে কয়েক বছর সময় লাগে। তুলনায় অসংরেণুপ্রসূত উদ্ভিদে লিঙ্গধর জনু কয়েক ঘণ্টা থেকে কয়েক সপ্তাহ স্থায়ী হতে পারে এবং গঠনগত ভাবেও খুব হ্রাসপ্রাপ্ত হয় (সেলাজিনেলাম ও আইসোইটিস)। অনেক ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের লিঙ্গধর উদ্ভিদে মাইকরিজার (Mycorrhiza) সহাবস্থান দেখা যায় (যেমন সাইলেটাম, লাইকোপোডিয়াম)।

5.7.1 লিঙ্গধর উদ্ভিদের গঠন

অনুকূল পরিবেশে রেণু অঙ্কুরিত হলে রেণুর বহিঃত্বক ফেটে যায় এবং অন্তঃত্বক বহুকোষী সূত্র রূপে বেরিয়ে এসে প্রোটোনিমা গঠন করে। সমরেণুপ্রসূ উদ্ভিদে রেণুর তিনভাবে অঙ্কুরোদ্গম হতে পারে যেমন (ক) দ্বিমেরু যুক্ত (Bipolar) (খ) ত্রিমেরু যুক্ত (tripolar) ও (গ) অনিয়তাকার (Amorphous) (চিত্র 5.5 ক-গ)। প্রোটোনিমা ক্রমাগত বিভক্ত হয়ে প্রোথ্যালাস (Prothallus) গঠন করে। গঠন ও আকৃতি অনুযায়ী ৭ রকমের প্রোথ্যালাস যেমন (ক) অসমুভা সদৃশ (খ) ম্যারাট্রিয়া সদৃশ (গ) অ্যাডিয়েন্টাম সদৃশ (ঘ) ড্রাইনারিয়া সদৃশ (ঙ) কলিনিয়া সদৃশ (চ) সেরাটপ্টেরিস সদৃশ ও (ছ) অ্যাসপিডিয়াম সদৃশ (চিত্র 5.6)। উপরিউক্ত সমরেণুপ্রসূ ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের লিঙ্গধর উদ্ভিদগুলি যেহেতু রেণুর বাইরে সৃষ্টি হয় এদের বহিঃরেণু (Exosporic) জাত বলে।

তুলনামূলকভাবে অসমরেণুপ্রসূত উদ্ভিদে লিঙ্গধর উদ্ভিদ রেণুর মধ্যেই সৃষ্টি হয় এবং এভাবে সৃষ্টি লিঙ্গধর উদ্ভিদকে অন্তঃরেণু (endosporic) জাত বলে।

5.7.2 জনন

সমরেণু জাত প্রোথ্যালাসের সহবাসী (monoecious) অর্থাৎ একই প্রোথ্যালাসের পুং ও স্ত্রীধানী উভয় জনন অঙ্গই জন্মায়। অসমরেণুপ্রসূ উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ভিন্নবাসী (dioecious) হয় যেখানে পৃথক পৃথক প্রোথ্যালাসের পুংধানী ও স্ত্রীধানী জন্মায়। সাধারণত অক্ষীয় প্রোথ্যালাসে (axial prothallus) পুং ও স্ত্রীধানীগুলি সারা প্রোথ্যালাস গায়ে ছড়ান থাকে (সাইলোটাম, ওফিয়োগ্লাসাস) কিন্তু বিষমপৃষ্ঠীয় প্রোথ্যালাসে (উচ্চ শ্রেণীর ফার্ণ যেমন ড্রায়পটেরিস) পুংধানীগুলি নিচের দিকে রাইজয়েডের মধ্যে এবং স্ত্রীধানীগুলি ওপরের দিকে অগ্রস্থ খাঁজের নিচে ভাজক অংশে সজ্জিত থাকে (চিত্র 5.6)।

পুংধানী উপরিতলীয় (সাইলোটাম) অথবা প্রোথিত অবস্থায় থাকতে পারে (লাইকোপোডিয়াম, ইকুইজিটাম)। পুংধানীর আবরণ (Jacket) দৃঢ় হয় এবং সাধারণত ১-২ কোষ পুরু প্রাকারযুক্ত হয়। আবরণের যে অংশ দিয়ে শূক্রাণু মুক্ত হয় তাকে অপারকুলাম কোষ (opercular cell) বলে। প্রতি পুংধানীতে শূক্রাণুর সংখ্যা বিভিন্ন রকমের হতে পারে। আইসোইটিসে যেমন মাত্র ৪টি শূক্রাণু সৃষ্টি হয় তেমনি ওফিয়োগ্লাসাসে কয়েক হাজার হতে পারে। ফার্ণজাতীয় উদ্ভিদে দ্বি-ফ্লাজেলা (যেমন লাইকোপোডিয়াম, সেলাজিনেলা) যুক্ত ও বহু-ফ্লাজেলা যুক্ত (সাইলোটাম, ইকুইজিটাম ও অন্যান্য ফার্ণ) শূক্রাণু দেখা যায়।

স্ত্রীধানীর আকৃতি জলের কঁজোর মত। এর নিচের স্ফীত অংশ লিঙ্গধর উদ্ভিদের মধ্যে নিমজ্জিত অবস্থায় থাকে এবং একে অঙ্ক (Ventor) বলে। ওপরের দীর্ঘ প্রক্ষেপিত অংশটিকে গ্রীবা (Neck) বলা হয়। গ্রীবার মধ্যস্থিত স্থানে গ্রীবানালি কোষ (Neck canal cell) ও অঙ্কের মধ্যে অঙ্কনালি কোষ (ventral canal cell) এবং ডিম্বাণু (egg) অবস্থান করে।

ফার্ণজাতীয় উদ্ভিদে পুংধানী ও স্ত্রীধানীর উৎপত্তি কিভাবে হয় তা চিত্র 5.7 ক-এ এ দেখান হল।

5.7.3 নিষেক, ভ্রূণ বিকাশ ও নতুন রেণুধর উদ্ভিদ

পুংধানী ও স্ত্রীধানী উভয়ে পরিণত হলে নিষেক সম্পন্ন হয়। প্রথমে পরিণত স্ত্রীধানীর গ্রীবা ও অক্ষীয় নালিকোষগুলি দ্রবীভূত হয়ে একটি নালিপথ সৃষ্টি করে। এই পথে ম্যালিক অম্ল, মিউসিলেভা ও অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ থাকে যার আকর্ষণে শূক্রাণু আকৃষ্ট হয়ে এসে অঙ্ক মধ্যস্থ ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়। ডিম্বাণু নিষিক্ত হওয়ার পর এর চারধারে পুরু প্রাচীর তৈরি হয় এবং অবশেষে জাইগোট বা আদি ভ্রূণ গঠিত হয়। আদিভ্রূণ উৎপন্ন হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে লিঙ্গধর জনুর পরিসমাপ্তি ঘটে ও রেণুধর জনুর উৎপত্তি সূচিত হয়।

আদিভ্রূণ সৃষ্টি, ভ্রূণের পরিস্ফুরণ থেকে অবশেষে নতুন স্বাবলম্বী রেণুধর উদ্ভিদ সৃষ্টির সমস্ত ঘটনাবলীকে ভ্রূণবিকাশ (Embryogeny) বলে। আদিভ্রূণেই প্রথম বিভাজন প্রস্থচ্ছেদ বা লম্বচ্ছেদ দ্বারা হতে পারে (চিত্র 5.8)। প্রস্থচ্ছেদ বিভাজন সাধারণত নিম্নশ্রেণীর ফার্ণজাতীয় উদ্ভিদে ও লম্বচ্ছেদ বিভাজন

লেপ্টোস্পোরিয়াজিয়েট ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে দেখা যায়। ভ্রূণ সৃষ্টির পর নবীন ভ্রূণে দুটো নির্দিষ্ট মেরু থাকে, অগ্রস্থ মেরু (apical pole) (চিত্র 5.8) যা বিটপাথ্র (shoot apex) ও পাতা গঠন করে এবং নিম্নস্থ মেরু (basal pole) যা থেকে ধারক বা সাস্পেনসার (suspensor) তৈরি হয়। অগ্রস্থ মেরু যদি স্ত্রীধানীর অঙ্কের দিকে থাকে তখন সেই ভ্রূণকে এন্ডোস্কোপিক (Endoscopic) এবং যদি গ্রীবার দিকে মুখ করে থাকে তাকে এক্সোস্কোপিক (Exoscopic) ভ্রূণ (চিত্র 5.8 ক-খ) বলা হয়। এন্ডোস্কোপিক ভ্রূণ লাইকোপোডিয়াম, সেলাজিনেলাম, আইসোইটিসে দেখা যায় এবং এক্সোস্কোপিক ভ্রূণ সাইলোটাম, মেসিপটেরিসে দেখা যায়। সাসপেনসার সাধারণত এন্ডোস্কোপিক ভ্রূণে দেখা যায়।

ভ্রূণকোষগুলির পর পর বিভাজনের পর এগুলি চারটি দুই কোষ বিশিষ্ট কোয়াড্রান্ট (quadrant) এ বিভক্ত হয়। ওপরের কোয়াড্রান্টকে এপিবেসাল কোয়াড্রান্ট বলে যা থেকে বীজপত্র ও মূল তৈরি হয়। নিচের কোয়াড্রান্টকে হাইপোবেসাল কোয়াড্রান্ট বলে যা থেকে পদ (foot) ও কাণ্ড গঠিত হয় (5.8 ও - এ)।

5.7.4 জীবনচক্রে অস্বাভাবিকতা

ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের 'স্বাভাবিক' জীবনচক্রে কখনও কখনও অস্বাভাবিকতা দেখা যায়। এই ধরনের বিচ্যুতি প্রকৃতিতে যেমন দেখা যায় তেমনি পরীক্ষাগারেও সৃষ্টি করা যেতে পারে। অসজ্জাজনি (apogamy) অরেণুজনি (Apospory) ও অপুংজনি (Rathenogenesis) হল এমন কয়েক ধরনের অস্বাভাবিকতা।

যখন কোনও রেণুধর উদ্ভিদ গ্যামিটের উপস্থিতি বা মিলন ছাড়াই সরাসরি লিঙ্গধর উদ্ভিদ থেকে সৃষ্টি হয় তখন এই পদ্ধতিকে অসজ্জাজনি বা অ্যাপোগ্যামি বলে। এইভাবে সৃষ্টি রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গধর উদ্ভিদের মত হ্যাপ্লয়েড (n) হয়। হ্যাপ্লয়েড রেণুমাতৃকোষে মায়োসিস না হওয়ায় রেণু তৈরি হয় না। লাইকোপোডিয়াম, টেরিস্, ডাইয়োপটেরিস্ প্রভৃতি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদে অসজ্জাজনি দেখা যায়। কার্বহাইড্রেট, খনিজ পোষণ, আলোর মান ও মাত্রা এবং হরমোন প্রভৃতি কারণের ওপর অসজ্জাজনি নির্ভরশীল।

কখন কখনও রেণুধর উদ্ভিদ কোনও রেণু সৃষ্টি না করেই লিঙ্গধর উদ্ভিদ তৈরি করতে পারে। এই পদ্ধতিকে অরেণুজনি বলে। এভাবে তৈরি লিঙ্গধর উদ্ভিদ রেণুধর উদ্ভিদের মত ডিপ্লয়েড (2n) হয়। অ্যাডিয়েস্টাম, টেরিডিয়াম প্রভৃতি উদ্ভিদে অরেণুজনি দেখা যায়। রেণুধর উদ্ভিদে ক্ষত, পোষণের অভাব, সুক্রোজ প্রভৃতি অরেণুজনিত (Apospory) কারণ হিসাবে ধরা হয়।

ফার্নে অপুংজনির মাধ্যমে অনিষিক্ত ডিম্বাণু সরাসরি ভ্রূণ সৃষ্টি করতে পারে। এভাবে সৃষ্টি ভ্রূণ সাধারণত হ্যাপ্লয়েড হয় তবে কখনও কখনও ডিপ্লয়েডও হতে পারে। নাশিসিয়া নামে ফার্নের কোনও কোনও প্রজাতিতে অপুংজনি দেখা যায়।

সমরেণুপ্রসূ ফার্নে স্বাভাবিক ও অস্বাভাবিক জীবনচক্রের ছক চিত্র 5.9 এ দেওয়া হল।

অনুশীলনী - ৩

১। বাম দিকের সঙ্গে ডান দিকের অংশ মেলান।

- | | |
|---|--------------------------|
| (ক) লিঙ্গাধর জনুর প্রথম কোষ | (i) লাইকোপোডিয়াম |
| (খ) সমরেণুজাত প্রোথ্যালাস | (ii) রেণু |
| (গ) অন্তঃরেণু বা এন্ডোস্পোরিক লিঙ্গাধর উদ্ভিদ | (iii) এন্ডোস্কোপিক ভ্রূণ |
| (ঘ) সারপেন্সর | (iv) অসমরেণুপ্রসূতা |
| (ঙ) দ্বি-ফ্ল্যাগেল্লাযুক্ত শূক্ৰাণু | (v) সহবাসী |
- ২। হ্যাঁ বা না বলুন

- (ক) রেণু অঙ্কুরিত হয়ে যে বহুকোষী সূত্রাকার অংশ গঠন করে তাকে প্রোথ্যালাস বলে।
হ্যাঁ/না
- (খ) অসমরেণুপ্রসূ উদ্ভিদে লিঙ্গাধর জনু ক্ষণস্থায়ী হয়। হ্যাঁ/না
- (গ) মিশ্র সোরাসকে উন্নত বলে মনে করা হয়। হ্যাঁ/না
- (ঘ) নিষেকের সময় কিছু কিছু রাসায়নিক পদার্থের উপস্থিতির প্রয়োজন হয়। হ্যাঁ/না
- (ঙ) অরেণুজনির মাধ্যমে সৃষ্ট লিঙ্গাধর উদ্ভিদ হ্যাপ্লয়েড হয়। হ্যাঁ/না

5.8 ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস

আমরা ইতিমধ্যে লিখেছি যে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ হল নিম্নশ্রেণীর সংবহন কলাযুক্ত উদ্ভিদ। বর্তমানে পৃথিবীতে প্রায় 12,000 প্রজাতির ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ দেখা যায়। শৈবাল (প্রায় 30,000 প্রজাতি), ছত্রাক (প্রায় 31,000 প্রজাতি) ও ব্রায়োফাইটার (প্রায় 25,000 প্রজাতি) থেকে সংখ্যায় কম হলেও এরা উদ্ভিদ জগতে বিশেষ স্থান অধিকার করে আছে—পৃথিবীর প্রথম স্থলজ সংবহন কলা যুক্ত উদ্ভিদ হিসাবে। বৈচিত্র্যপূর্ণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের জন্য অন্যান্য উদ্ভিদের মত এই উদ্ভিদগোষ্ঠীরও সনাক্তকরণ ও শ্রেণীবিন্যাস করা জরুরী হয়ে পড়ে। নিচে ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাসের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস আলোচনা করা হল।

5.8.1 ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাসের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস ও পরিচয়

সোরাসের চরিত্র নির্ভর শ্রেণীবিন্যাস লিনিয়াস (1753) শুরু করেন যা পরবর্তীকালে ডব্লু. জে. হুকার, জে. জি. বেকার (1865-68, 1874) অনুসরণ করেন। কিন্তু শুধুমাত্র সোরাসের চরিত্র নির্ভর শ্রেণীবিন্যাসের অনেক ত্রুটি বিচ্যুতি ক্রমে ধরা পড়ে। ক্রিস্ট (1897), ডিয়েলস্ (1899-1900) ক্রিস্টেনসেন (1905-1906, 1938) এবং পরবর্তীকালে বাওয়ার (1923-1928) সোরাস ছাড়াও অন্যান্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেন। এই সমষ্টিগত চরিত্রের ওপর নির্ভর করে চিং

(1940) ও কোপ্ল্যান্ড (জেনেরা, ফিলিকাস, 1947) ফার্নের শ্রেণীবিভাগ করেন। পরবর্তীকালে উদ্ভিদ বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখার ক্রমোন্নতির সঙ্গে সঙ্গে ক্রোমোজোম সংখ্যা (ম্যানটন, 1950), লিঙ্গধর উদ্ভিদ রেণুর বহির্গঠন (লুগারডন, 1972, 1974; ট্রায়ন ও ট্রায়ন, 1982) ও উদ্ভিদরসায়ন (কুপার ড্রাইভার 1973, 1980) প্রভৃতি চরিত্রকেও শ্রেণীবিন্যাসের ভিত্তি হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে।

আলোচনার সুবিধার্থে নিচে কেবলমাত্র বিংশ শতাব্দীতে প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসগুলির সারাংশ তুলে ধরা হল।

১। ই. সি. জেফ্রি (1902)

সংবহন কলা যুক্ত উদ্ভিদ

- ১) লাইকপ্‌সিডা (লাইকোপোডিয়াম জাতীয় ও ইকুইজিটাম জাতীয় উদ্ভিদ)
- ২) টেরপ্‌সিডা (ফার্ন, ব্যক্তবীজী ও গুপ্তবীজী উদ্ভিদ)

২। সি. ই. বেসি (1911-1915)

	পর্ব ১—৭	থ্যালোফাইটা
	পর্ব ৮	ব্রায়োফাইটা
	৯	টেরিডোফাইটা (শুধুমাত্র ফার্ন)
		শ্রেণী ১ — ইউস্পোরিয়ানজিয়েটি
		শ্রেণী ২ — লেপ্টোস্পোরিয়ানজিয়েটি
বেসির ব্যবহৃত 'পর্ব' উদ্ভিদ নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মাবলী (ICBN)-র পরিবর্তী। এখানে 'পর্ব' বিভাগের সমতুল্য।	১০.	ক্যালামোফাইটা
		শ্রেণী ১ — স্ফেনোফাইলিনি
		শ্রেণী ২ — ইকুইজিটিনি
		শ্রেণী ৩ — ক্যালানাইটিনি
	১১.	লেপিডোফাইটা
		শ্রেণী ১ — ইলিগিউলেটি
		শ্রেণী ২ — লিগিউলেটি
	১২.	সাইকাদোফাইটা
	১৩.	স্ট্রবিনোফাইটা
	১৪.	অ্যান্থোফাইটা

৩। এ. ইংলার (১৯৩৬)

বিভাগ - আর্চিগোনিয়োটি

- উপবিভাগ ১ — ব্রায়োফাইটা
২ — টেরিডোফাইটা
শ্রেণী ১ — সাইলোফাইটিনি
৩ — আরটিকুলেটি
৪ — লাইকোপোডিনি
৫ — সাইলোটিনি
৬ — আইসোইটিনি
৭ — ফিলিসিনি

বিভাগ - এমব্রায়োফাইটা সাইফোনোগ্যাম (সবীজ উদ্ভিদ)

৪। এ. জে. ইম্‌স (১৯৩৬)

বিভাগ - ট্র্যাকিওফাইটা

উপবিভাগ - ১ — সাইলপ্সিডা (সাইলোফাইটেলিস ও সাইলোটেলিস)

২ — লাইকপ্সিডা (লাইকোপোডিয়েলিস, সেলাজিনেলেলিস লেপিডো ডেনড্রেলিস, প্লিউরোমিয়েলিস ও আইসোইটেলিস)

৩—স্ফেনপ্সিডা (হাইয়েনিয়েলিস, স্ফেনোফাইলেলিস ও ইকুইজিটেলিস)

৪— টেরপ্সিডা (ফিলিসিনি, জিম্নোস্পার্মি ও অ্যানজিওস্পার্মি)

৫। ও. চিপ্পো (১৯৪২)

উপরাজ্য — এমব্রায়োফাইটা

পর্ব — ব্রায়োফাইটা

পর্ব — ট্র্যাকিওফাইটা

উপপর্ব — সাইলপ্সিডা

শ্রেণী — সাইলোফাইটিনি (সাইলোফাইটেলিস ও সাইলোটেলিস)

উপপর্ব — লাইকপ্সিডা

শ্রেণী — লাইকোপোডিনি (লাইকোপোডিয়েলিস, সেলাজিনেলেলিস লেপিডোডেনড্রেলিস, প্লিউরোমিয়েলিস ও আইসোইটেলিস)

উপপর্ব — স্ফেনপ্সিডা

শ্রেণী — ইকুইজিটিনি (হাইয়েনিয়েলিস, স্ফেনোফাইলেলিস ও ইকুইজিটেলিস)

উপপর্ব — টেরপ্সিডা

শ্রেণী — ফিলিসিনি (সিনপ্টেরিডেলিস, ওফিয়োগ্লাসেলিস, ম্যারোট্রিয়েলিস ও ফিলিয়েকলিস)

শ্রেণী — জিম্নোস্পার্মি

শ্রেণী — অ্যানজিওস্পার্মি

৬। এ. এল. তাখতাজান (১৯৫০)

বিভাগ - টেলোথোফাইটা

পর্ব - ১ সাইলপ্লিডা

পর্ব - ২ ব্রায়প্সিডা

পর্ব - ৩ লাইকপ্সিডা

পর্ব - ৪ সেসপ্সিডা

পর্ব - ৫ স্ফেনপ্সিডা

পর্ব - ৬ টেরথসিডা

শ্রেণী - ফিলিসিনি, জিম্নোস্পার্মি, অ্যান্জিওস্পার্মি

৭। এ. ইংলার (১৯৫৪)

বিভাগ - টেরিডোফাইটা

শ্রেণী ১ — সাইলোফাইটপ্সিডা (সাইলোফাইটেলিস)

২— লাইকপসিডা (প্রোটোলেপিডো ডেনড্রেলিস, লাইকোপোডিয়েলিস
সেলাজিনেল্লেলিস লেপিডোডেনড্রেলিস ও আইসোইটেলিস)

৩ — সাইলোটপ্সিডা (সাইলোটেলিস)

৪ — আরটিকুলেটি (হায়েনিয়েলিস, সিউডোবরনিয়েলিস, স্ফেনোফাইলেলিস
ক্যালামাইটেলিস ও ইকুইজিটেলিস)

৫ — ফিলিসেস (উপশ্রেণী - প্রাইমোফিলিসেস, ইউস্পোর্যানজিয়েটি, অস্মুন্ডেসি ও
লেপ্টোস্পোর্যানজিয়েটি।)

৮। জি. এম. স্মিথ (১৯৫৫)

বিভাগ - সাইলোফাইটা

শ্রেণী - সাইলোফাইটিনি (সাইলোফাইটেলিস, সাইলোটেলিস)

বিভাগ - লেপিডোফাইটা

শ্রেণী - লাইকোপোডিনি (লাইকোপোডিয়েলিস, সেলাজিনেল্লেলিস, লেপিডোডেনড্রিলিস ও
আইসোইটেলিস)

বিভাগ - ক্যালামোফাইটা

শ্রেণী - ইকুইপেটিনি (হায়েনিয়েলিস, স্ফেনোফাইলেলিস, ইকুইজিটেলিস)

বিভাগ - টেরোফাইটা

শ্রেণী-ফিলিসিনি (উপশ্রেণী-প্রাইমোফিলিসেস, ইউস্পোর্যানজিয়েটি ও লেপ্টোস্পোর্যানজিয়েটি)

- ৯। আর. ই. জি. পিচি সারমোলি (১৯৫৮)
- ১) লাইকপ্সিডা
 - ২) স্নেপ্সিডা
 - ৩) নোয়েজেরোথিয়প্সিডা
 - ৪) সাইলোটপ্সিডা
 - ৫) সাইলোফাইটপ্সিডা
 - ৬) ফিলিকপ্সিডা
- ১০। এ. ব্রনকুইস্ট, এ. তাখ্তাজান ও ডব্লু. জিয়ারম্যান (১৯৬৬)
- উপরাজ্য - থ্যালোবায়োপ্টা
- উপরাজ্য - এমব্রায়োবায়োপ্টা
- বিভাগ — রাইনিয়োফাইটা (= সাইলোফাইটেলিস)
- ব্রায়োফাইটা
 - সাইলোটোফাইটা (= সাইলোটেলিস)
 - লাইকোপোডিও ফাইটা (= লাইকপ্সিডা)
 - ইকুইজিটোফাইটা (= স্ফানোপ স্ফানোপসিজ)
 - পলিপোডিওফাইটা (= ফিলিকপ্সিডা)
 - পাইনোফাইটা (= জিম্নোস্পার্মি)
 - ম্যাগনোলিওফাইটা (= অ্যান্জিওস্পার্মি)
- ১১। কে. আর. স্পার্গ (১৯৬৬)
- ১২। ডি. ডব্লু. বায়ারহারস্ট (১৯৭১)
- বিভাগ — ট্র্যাকিওফাইটা
- শ্রেণী — রাইনিয়প্সিডা
- জস্টেরোফাইলপ্সিডা
 - লাইকোপোডিঅপ্সিডা

- ক্ল্যাডোজাইলপ্সিডা
- ইকুইজিটপ্সিডা
- সিনপ্টেরিডপ্সিডা
- ফিলিকপ্সিডা
- ওফিয়োগ্লাসপ্সিডা
- ম্যারাট্রিঅপ্সিডা
- অ্যানিউরোফাইটপ্সিডা
- সাইকাডপ্সিডা
- কনিফেরপ্সিডা
- নিটপ্সিডা
- অ্যানজিওস্পার্মপ্সিডা

5.8.2 স্পোর্ন (১৯৬৬) প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাস

এই শ্রেণীবিন্যাস ইংলারের সিলেবুস ডারফ্লানজেন ফেমিলিয়েন এর অন্তর্ভুক্ত রাইমার্স (১৯৫৪) কর্তৃক প্রস্তাবিত শ্রেণীবিন্যাসের কিছুটা পরিবর্তিত রূপ।

- ক. শ্রেণী সাইলপ্সিডা*
 - বর্গ ১. রাইনিয়েলিস্*
 - বর্গ ২. ট্রাইমেরোফাইটেলিস্*
 - বর্গ ৩. জস্টেরোফাইলেলিস্*
- খ. শ্রেণী - সাইলোটপ্সিডা
 - বর্গ সাইলোটেলিস
- গ. শ্রেণী লাইকপ্সিডা
 - বর্গ ১. প্রোটোলোপিডোডেন্ড্রেলিস*
 - ২. লাইকোপোডি়েলিস
 - ৩. লোপিডোডেন্ড্রেলিস*
 - ৪. আইসোইটেলিস

৫. সেলাজিনেল্লেলিস

ঘ. শ্রেণী স্ফেনপ্সিডা

- বর্গ ১. হায়েনিয়েলিস*
২. স্ফেনোফাইলেলিস*
৩. ক্যালামাইটেলিস*
৪. ইকুইজিটেলিস*

ঙ. শ্রেণী টেরপ্সিডা

উপশ্রেণী প্রাইমোফিলিসেস*

- বর্গ ১. ক্ল্যাডোডাইলেসিস*
২. সিনপ্টেরিডেলিস*

উপশ্রেণী ইউস্পোর্যান্জিয়েটি

- বর্গ ১. ম্যারাট্রিয়েলিস্
২. ওফিয়োগ্লসেলিস্

উপশ্রেণী অস্মুন্ডিডি

বর্গ অস্মুন্ডেলিস্

উপশ্রেণী লেপ্টোস্পোর্যান্জিয়েটি

- বর্গ ১. ফিলিকেলিস্
২. মারশিলিয়েলিস্
৩. স্যালভিনিয়েলিস্

চ. শ্রেণী. প্রোজিম্নোস্পার্মপ্সিডা*

- বর্গ ১. অ্যানিউরোফাইটেলিস্*
২. প্রোটোপিটিয়েলিস্*
৩. আরকেয়প্টেরিডেলিস্*

বিঃ দ্রঃ বিলুপ্ত শ্রেণী ও বর্গকে * চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে।

5.8.3 ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের শ্রেণীগত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য

শ্রেণী সাইলপসিডা

বিলুপ্ত, সর্বাপেক্ষা প্রাচীন ও সরল গঠন যুক্ত স্থলজ, আদি সংবহন কলা যুক্ত উদ্ভিদ। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে কেবলমাত্র রেণুধর উদ্ভিদ জানা আছে কিন্তু লায়োনোফাইটন, সিয়াডোফাইটন প্রভৃতি উদ্ভিদে লিঙ্গাধর উদ্ভিদের খোঁজ পাওয়া গেছে। রেণুধর উদ্ভিদে মূল থাকেনা কিন্তু রাইজোমের ওপর অসংখ্য রাইজয়েড মূলের কাজ করে। রাইজোম থেকে যে ঋজু অক্ষ সৃষ্টি হয় তা সাধারণত দ্ব্যগ্র শাখাবিন্যাসযুক্ত, নগ্ন, মসৃণ বা পত্রসদৃশ ক্ষুদ্র উপাঙ্গ দিয়ে ঢাকা থাকে। স্টিলি অনুন্নত, সরল প্রোটোস্টিলি ধরনের। রেণুস্থলী পুরু প্রাকার মুক্ত ইউস্পোর্যান্ডিয়েট প্রকৃতির। রেণুস্থলী দ্ব্যগ্র প্রধান অক্ষের অগ্রভাগে অথবা প্রধান অক্ষ থেকে সৃষ্ট ক্ষুদ্র পার্শ্বীয় শাখাগ্রে অবস্থান করে। সমরেণুপ্রসূ, রেণু ট্রাইলিট যুক্ত।

বর্গ ১. রাইনিয়েলিস (সাইলুরিয়ান - ডেভোনিয়ান)

গোত্র ১. রাইনিয়েসী—গণ এ্যাপ্লাওফাইটন, রাইনিয়া, হরনিয়োফাইটন, ইয়ারাভিয়া

২. কুকসোনি - গণ. কুকসোনিয়া

বর্গ ২. ট্রাইথেরোফাইটেলিস - গণ. ট্রাইথেরোফাইটন, সাইলোফাইটন (ডেভোনিয়ান)

বর্গ ৩. জস্টেরোফাইলেলিস (ডেভোনিয়ান)

গোত্র ১. জস্টেরোফাইলেসী - গণ. জস্টেরোফাইলাম

২. গসলিংগিয়েসী - গণ. গসলিংগিয়া, সডনিয়া, কল্যাংপিওফাইটন

শ্রেণী সাইলোটপসিডা

রেণুধর উদ্ভিদ মূলবিহীন। রাইজোম ও বায়বীয় অক্ষ দ্ব্যগ্র শাখায়ুক্ত; রাইজোম রাইজয়েড যুক্ত যার অভ্যন্তরে অন্তঃকোষীয় ছত্রাকের সাইকরাইজা প্রকৃতি পরিলক্ষিত হয়। শাখা পত্রহীন কিন্তু শাখাপৃষ্ঠে ক্ষুদ্র পার্শ্বীয় উপাঙ্গ সর্পিলাকারে সজ্জিত থাকে। উপাঙ্গ শঙ্কাকৃতি (সাইলোটাম) বা পত্রাকৃতি (মেসিপ্টেরিস) হতে পারে। রাইজোম ও কাণ্ড প্রোটোস্টিলি যুক্ত হয়, প্রোটোস্টিলি নিরেট বা মজ্জায়ুক্ত হতে পারে। ত্রিলিতি বা দ্বিলিতি বিশিষ্ট রেণুবহন কারী অংশ তিনটি (সাইলোটাম) বা দুটি (মেসিপ্টেরিস) পৃথক রেণুস্থলী যুক্ত সাইন্যান্জিয়াম গঠন করে। সাইন্যান্জিয়াম গুলি অতি ক্ষুদ্র, হ্রাসপ্রাপ্ত পার্শ্বীয় শাখার অগ্রে থাকে। রেণুস্থলী পুরু প্রাকার যুক্ত, ইউস্পোর্যান্ডিয়েট প্রকৃতির, সমরেণুপ্রসূ। পরিণত প্রোথ্যালাস বর্ণহীন ও ভূনিম্নস্থ। শূক্ৰাণু বহু ফ্লাজেলা বিশিষ্ট।

বর্গ সাইলোটেলিস

গোত্র ১. সাইলোটেসী — গণ. সাইলোটাম

২. মেসিপ্টেরিডেসী — গণ. মেসিপ্টেরিস।