

# ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা

## BRYOPHYTA AND PTERIDOPHYTA

প্রধান শব্দসমূহ : অস  
ফার্ন, প্রোথ্যালাস,

আমরা সারা বছরই কোনো না কোনো গাছে ফুল ফুটতে দেখি। গ্রীষ্মে স্বর্ণচাপা, সোনালু, বর্ণায় কদম, শও-মেহাজি  
শেফালি, শীতে গোলাপ, সূর্যমুখী, ডালিয়া, বসন্তে পলাশ, শিমুল  
ইত্যাদি। এসব উদ্ভিদ হলো পুষ্পক উদ্ভিদ (flowering plants)।  
এদেরকে ফ্যানেরোগ্যামস (phanerogams)ও বলা হয়। আবার অনেক  
উদ্ভিদ আছে যাদের কখনোই ফুল হয় না। এসব উদ্ভিদকে বলা হয়  
অপুষ্পক উদ্ভিদ (non-flowering plants)। এরা ক্রিপ্টোগ্যামস  
(cryptogams) নামেও পরিচিত। ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা গ্রুপের  
উদ্ভিদসমূহ হলো অপুষ্পক উদ্ভিদ। পঞ্চম অধ্যায়ে আলোচিত শৈবাল  
এবং ছত্রাকও অপুষ্পক উদ্ভিদ। শৈবাল ও ছত্রাক হলো লোয়ার ক্রিপ্টোগ্যামস (lower cryptogams) এবং ব্রায়োফাইটা ও  
টেরিডোফাইটা গ্রুপের উদ্ভিদ হলো হায়ার ক্রিপ্টোগ্যামস (higher cryptogams), কারণ এরা গঠনগত বৈশিষ্ট্যে শৈবাল ও  
ছত্রাক অপেক্ষা উন্নত ও জটিল প্রকৃতির। এ দু'টোর মধ্যে আবার টেরিডোফাইটা উন্নত। ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটার  
মধ্যে বাহ্যিক মৌলিক পার্থক্য হলো ব্রায়োফাইটা উদ্ভিদসমূহকে সত্যিকার মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না কিং  
টেরিডোফাইটা উদ্ভিদসমূহকে সত্যিকার মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা চলে। এছাড়া ব্রায়োফাইটা অভ্যন্তরীণ কিং  
টেরিডোফাইটা ভাস্কুলার। অপেক্ষাকৃত কম উন্নত থ্যালোফাইটা (শৈবাল ও ছত্রাক) এবং উন্নত টেরিডোফাইটার মধ্যে  
সংযোগ সৃষ্টিকারী মধ্যবর্তী গ্রুপ হলো ব্রায়োফাইটা।



উপরে পাশাপাশি দু'টি উদ্ভিদের চিত্র দেয়া হলো, একটি ব্রায়োফাইটা উদ্ভিদ, অপরটি টেরিডোফাইটা উদ্ভিদ। কোনটি  
ব্রায়োফাইটা আর কোনটি টেরিডোফাইটা চিনতে পার কি? চিনতে পারলে চিত্রের নিচে নাম লেখ।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা—

১. ব্রায়োফাইটার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।
২. *Riccia* এর আবাস, গঠন ও শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।
৩. টেরিডোফাইটার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।
৪. *Pteris* এর আবাস, গঠন, অনুক্রম বর্ণনা করতে পারবে।
৫. ব্যবহারিক
৬. *Pteris* এর স্পোরোফাইট শনাক্ত করতে পারবে।

### ব্রায়োফাইটা (Bryophyta) বা মসবর্গীয় উদ্ভিদ ২৪৬

(Gk. Bryon = মস এবং phyton = উদ্ভিদ)

প্রচলিত শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী ব্রায়োফাইটা একটি বিভাগ। Margulis এর শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী ব্রায়োফাইটা একটি  
শ্রেণি এবং ফাইলাম (বিভাগ)। Wallace, Sanders ও Ferl-এর Biology (১৯৯৬) অনুযায়ী ব্রায়োফাইটস-এর প্রকারের  
সংখ্যা ১৫,৬০০ যার অধিকাংশই স্থলজ, কিছু জলজ। স্থলজ প্রজাতিগুলোরও জীবনচক্র, বিশেষ করে নিষেকক্রিয়া সম্পর্কে  
করাতে পানির প্রয়োজন হয়। তাই ব্রায়োফাইটস উদ্ভিদের উদ্ভিদ হিসেবে পরিচিত। বিজ্ঞানী ব্রাউন (Braun) ১৮৬৪ সালে  
ব্রায়োফাইটা নামটি ব্যবহার করেন। Bryophyta বর্গের উদ্ভিদকে Bryophytes (ব্রায়োফাইটস) বলে। বাংলাদেশ থেকে  
৬ বিভাগের অন্তর্গত ৩৪টি গোত্রের ৭৪টি গণের ২৪৮টি প্রজাতি শনাক্ত করা হয়েছে। ব্রায়োফাইটার সব প্রজাতির  
নিম্নলিখিত সাধারণ বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান।

#### ব্রায়োফাইটার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Bryophyta)

১. এরা বহুকোষী উদ্ভিদ। এরা অপুষ্পক ও অবিজী।
২. এদের দেহ গ্যামিটোফাইট (gametophyte) তথা ডিপ্লয়েড গ্যামিটোফাইট সর্বদাই স্বতন্ত্র ও স্বভোজী উদ্ভিদ।

- ৩। দেহ খ্যালয়েড অর্থাৎ দেহকে সত্যিকার মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না, তবে মস জাতীয় উদ্ভিদকে 'নরম কাণ্ড ও পাতার' মতো অংশে চিহ্নিত করা যায়।
- ৪। এদের মূল নেই, তবে মূলের পরিবর্তে এককোষী (রাইজয়েড) এবং কোনো কোনো প্রজাতিতে বহুকোষী রেল থাকে।
- ৫। এদের দেহে কোনো ডাকুলামার টিস্যু নেই দেহ প্যারেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত।
- ৬। এদের জননায় বহুকোষী এবং বন্ধাকোষাবরণ দিয়ে আবৃত।
- ৭। যৌন জনন উণ্যামাস প্রকৃতির অর্থাৎ বড় নিশ্চল স্ত্রী গ্যামিটের (ডিম্বাণু) সাথে ক্ষুদ্র ও সচল পুং গ্যামিটের (তক্রাণু) মিলন ঘটে।
- ৮। এদের জুগ বহুকোষী, জুগ স্ত্রী জননাস্রের অভ্যন্তরে থাকে।
- ৯। স্পোরোফাইট গ্যামিটোফাইটের উপর পূর্ণ বা আংশিক নির্ভরশীল এবং সর্বদাই গ্যামিটোফাইটের সাথে সংযুক্ত থাকে। উৎপন্ন স্পোর একই আকার আকৃতি বিশিষ্ট অর্থাৎ হোমোস্পোরাস।
- ১০। জীবনচক্রে গ্যামিটোফাইট প্রধান এবং স্পোরোফাইট গৌণ।

ব্রায়োফাইটা নামটি এসেছে দু'টি গ্রিক শব্দ হতে। গ্রিক *Bryon* অর্থ মস এবং *phyton* অর্থ উদ্ভিদ। মস এবং এর সাথে মিল সম্পন্ন উদ্ভিদসমূহ ব্রায়োফাইটা বিভাগের অন্তর্গত। এ বিভাগের উদ্ভিদসমূহকে তিনটি শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা হয়েছে; যথা: i) হেপাটিকি (Hepaticae), ii) অ্যান্থোসিরোটি (Anthocerotae) এবং iii) মাসাই (Musci)।

ব্রায়োফাইটের আদি বৈশিষ্ট্য : (১) উদ্ভিদ হ্যাপ্রয়েড, (২) অধিকাংশই খ্যালয়েড, (৩) এদের সত্যিকার মূল নেই, (৪) ডাকুলামার টিস্যু নেই, (৫) এরা হোমোস্পোরাস।  
 ব্রায়োফাইটের উন্নত বৈশিষ্ট্য : *Anthoceros* উদ্ভিদের ক্যাপসিউলে অবস্থিত কলোমেলা, স্টোম্যাটাযুক্ত এপিডার্মিস, ক্যাপসিউলের গোড়ায় ডাকুলামার টিস্যুর অবস্থান এগুলো হলো উন্নত বৈশিষ্ট্য।

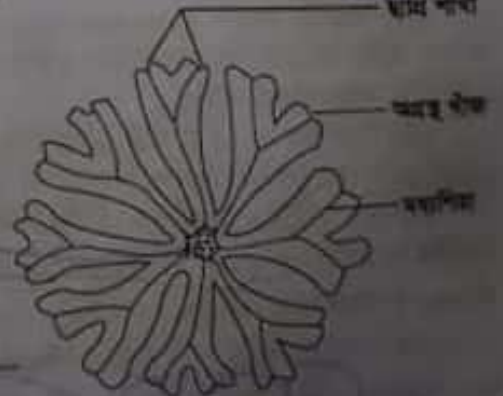
ব্রায়োফাইটা উভচর উদ্ভিদ : এদের অনেক সদস্যই অর্ধ স্থলজ পরিবেশে জন্মায়। কিন্তু পানির সাহায্য ছাড়া জনন, বৃদ্ধি ও বিকাশ ঘটে না, তাই এরা উভচর উদ্ভিদ। স্থলজ পরিবেশে জন্মালেও এদের জীবন চক্রের একটি বিশেষ ধাপ পানির উপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ এদের যৌন জননের জন্য পানির উপস্থিতি একান্তই প্রয়োজন। জীবন চক্র সম্পন্ন করার সময় এদের তক্রাণু পানিতে সাঁতার কেটে ডিম্বাণুর নিকট উপস্থিত হয় এবং পানির উপস্থিতিতে নিষেকক্রিয়া সম্পন্ন করে। এরাও জলজ উদ্ভিদের ন্যায় পানি শোষণ করে এবং দেহে জলজ উদ্ভিদের ন্যায় বায়ুরন্ধ থাকে। এ কারণে ব্রায়োফাইটাকে উভচর উদ্ভিদ বলা হয়ে থাকে।

### Genus : *Riccia* (রিকশিয়া) ৫৫/২০০

*Riccia*, Hepaticae শ্রেণির অন্তর্গত একটি গণ। *Riccia* উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রজাতি বাংলাদেশের প্রায় সর্বত্রই জন্মে থাকে এবং বর্ষাকালে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় কিন্তু ক্ষুদ্রাকার বলে আমরা এদেরকে সাধারণত লক্ষ্য করি না, চিনিও না। এদের সাথে আমরা তেমন পরিচিত নই। *Riccia* একটি বড় গণ। প্রায় ২০০টি প্রজাতি নিয়ে এই গণ গঠিত। *Hepaticae* শ্রেণির সদস্যদেরকে লিভারওয়ার্ট (Liverwort) বলে। এদের দেহ অর্থাৎ খ্যালাসের আকৃতি মানুষের লিভার-এর সাথে কিছুটা মিল সম্পন্ন হওয়াতে এরূপ নামকরণ করা হয়েছে। বাংলাদেশ থেকে *Riccia* গণের ৪৫টি প্রজাতি শনাক্ত করা হয়েছে। নতুন প্রজাতির মধ্যে *R. bengalensis*, *R. dhakensis*, *R. chittagonensis* উল্লেখযোগ্য।

আবাসস্থল : *Riccia* গণের বিভিন্ন প্রজাতি স্যাঁতসেঁতে মাটিতে, অর্ধ শাঙ্গীরের গায়ে জন্মে থাকে। নদীতীরে বালিতে *Riccia* জন্মিতে দেখা যায়। *Riccia fluitans* ছোট ছোট ভোবা-পুকুরের পানিতে ভাসমান অবস্থায় দেখা যায়। বর্ষাকালেই *Riccia* অধিক জন্মায়।

বাহ্যিক গঠন বৈশিষ্ট্য : *Riccia* গ্যামিটোফাইটিক উদ্ভিদ। এদের দেহ খ্যালয়েড অর্থাৎ দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না। খ্যালাসটি সবুজ, শাখিত এবং বিখমপুষ্ট। খ্যালাস ছায়া শাখাবিশিষ্ট। সাধারণত কতগুলো *Riccia* খ্যালাস একত্রে গোলাপের পাপড়ির মতো গোলাকার চক্র করে অবস্থান করে।

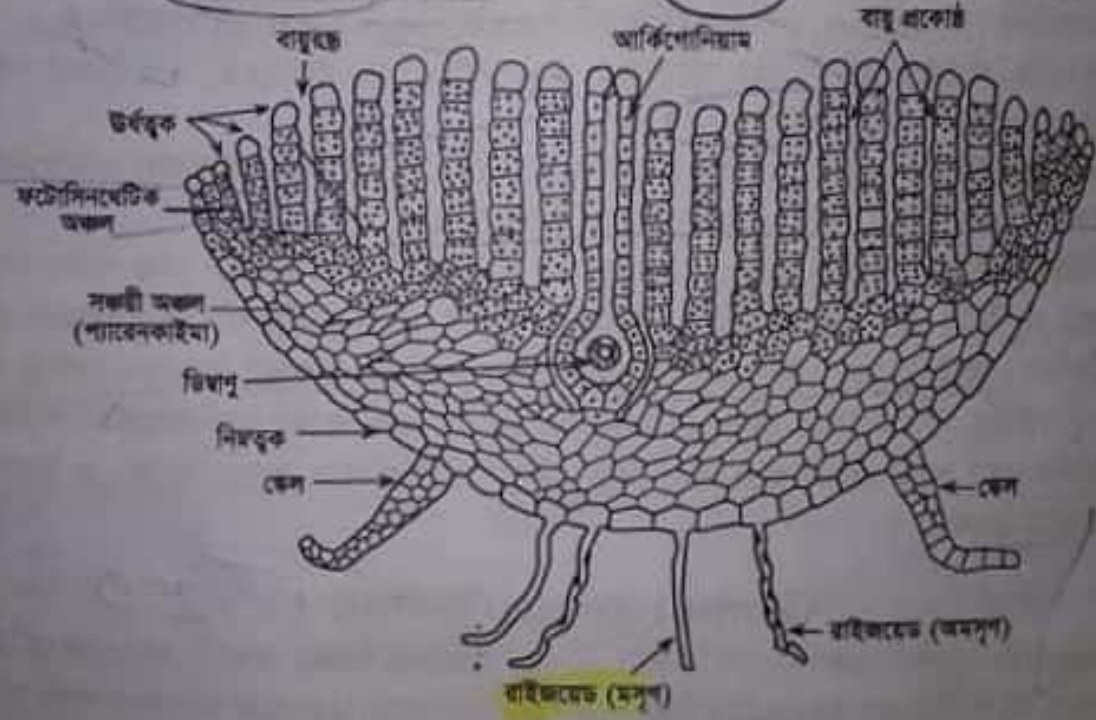


চিত্র ৯.১। *Riccia* খ্যালাস।

এই অবস্থাকে রোজেট বলে। থ্যালাসের উপর পৃষ্ঠে লম্বালম্বিভাবে মধ্যশিরা আছে এবং শিরা বরাবর লম্বা খাঁজ (groove furrow) আছে। থ্যালাসের প্রতিটি শাখার শীর্ষে একটি খাঁজ আছে, একে অগ্রস্থ খাঁজ (apical notch) বলে। থ্যালাসের নিচের পৃষ্ঠ থেকে বহুকোষী স্কেল এবং এককোষী রাইজয়েড সৃষ্টি হয়। রাইজয়েড মসৃণ এবং অমসৃণ (smooth & tuberculate)-এ দু'প্রকার হয়। থ্যালাসকে মাটির সাথে আটকিয়ে রাখা এবং মাটি থেকে পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে স্কেল ও রাইজয়েড এর কাজ।

অভ্যন্তরীণ গঠন বৈশিষ্ট্য : প্রস্থচ্ছেদে থ্যালাসকে তিনটি পৃথক অঞ্চলে বিভক্ত দেখা যায় : (i) উপরের নিম্ন ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত ফটোসিনথেটিক বা আঙ্গীকরণ অঞ্চল, (ii) নিচের দিকে বর্ণহীন সঞ্চয়ী অঞ্চল এবং (iii) নিম্নত্বক।

(i) ফটোসিনথেটিক বা আঙ্গীকরণ অঞ্চল (Photosynthetic or assimilatory zone) : থ্যালাসের উপরের নিম্ন ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত খাড়া কোষের সারি নিয়ে এ অঞ্চল গঠিত। এই অঞ্চলে ফটোসিনথেসিস হয় এবং খাদ্য তৈরি হয়। ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত এ সারিগুলোকে আঙ্গীকরণ সূত্র বলে। এসব আঙ্গীকরণ সূত্রের মধ্যবর্তী স্রু ও লম্বা নালীর নাম বায়ুপূর্ণ স্থানকে বায়ু প্রকোষ্ঠ বলে। প্রতিটি বায়ু প্রকোষ্ঠ একটি জিন্দুপথে বাইরের সাথে উন্মুক্ত থাকে। এ জিন্দুপথকে বায়ুপুঞ্জ (airpore) বলে। আঙ্গীকরণ সূত্রের বাইরের কোষগুলো কিছুটা বড় ও ক্লোরোপ্লাস্টবিহীন থাকে। বর্ণহীন এ কোষগুলো থ্যালাসের উপরিভাগে একটি অসম্পূর্ণ উর্ধ্বত্বক গঠন করে। বর্ণহীন একসারি কোষ দিয়ে থ্যালাসের উর্ধ্বত্বক গঠিত।



চিত্র ৬.২ : Riccia থ্যালাসের প্রস্থচ্ছেদ।

(ii) সঞ্চয়ী অঞ্চল (Storage zone) : থ্যালাসের ফটোসিনথেটিক অঞ্চলের নিচে এ অঞ্চল অবস্থিত। এ অঞ্চলে কয়েক সারি বর্ণহীন প্যায়েনকাইনা কোষ দ্বারা গঠিত এবং সাধারণত আন্তঃকোষীয় ফাঁক (intercellular spaces) এ সকল কোষে শর্করা শেতসার কণা সঞ্চিত থাকে।

(iii) নিম্নত্বক : একসারি কোষ দিয়ে নিম্নত্বক গঠিত। নিম্নত্বক সুগঠিত। নিম্নত্বক থেকে বহু এককোষী রাইজয়েড (মসৃণ এবং অমসৃণ) ও বহুকোষী শঙ্ক বা স্কেল নির্গত হয়।

গুরুত্ব : মাটিতে জৈব পদার্থ সংযোজনে কিছুটা ভূমিকা পালন করে। পরিবেশ দূষণের সচক হিসেবে কাজ করে। বিকর্ভন দ্বারা বিষয়ে প্রধান রূপের উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা দিতে সহায়তা করে।

Riccia-র শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :

১. নেই থ্যালাসের অর্ধম মূল, স্রু ও পাতক-মিহক নয়।
২. থ্যালাসের সর্বত্র পানি ও খনিজ এবং বিষমপত্র।
৩. থ্যালাস দ্বারা শাখাবিশিষ্ট এবং প্রতি শাখার মাথায় খাঁজযুক্ত।
৪. থ্যালাসের নিম্নত্বকে দুই প্রকার এককোষী মসৃণ ও অমসৃণ রাইজয়েড এবং বহুকোষী স্কেল (শঙ্ক) বিদ্যমান।

**শ্রেণিবিন্যাস**

- Kingdom : Plantae
- Grade : Bryophyta
- Division : Bryophyta
- Class : Hepaticae
- Order : Marchantiales
- Family : Ricciaceae
- Genus : Riccia

- ৫। অজস্র টিস্যু উপরের পৃষ্ঠের দিকে নড়াকার (ফাঁকে ফাঁকে বায়ু একোটবৃত্ত) ফটোসিন্থেটিক অঞ্চল এবং নিচের পৃষ্ঠের দিকে অবস্থিত কোষের সফরী অঞ্চলে বিভক্ত।
- ৬। জননায় আর্কিগোনিয়াম পুং জননায় অ্যাছেরিডিয়াম এবং স্পোরোফাইট হোমোস্পোরাস।
- ৭। আর্কিগোনিয়াম দেখতে ফ্রাক্টের মতো এবং অ্যাছেরিডিয়ামের আকৃতি নাসপাতির মতো; গোলাকার, ডিম্বাকার বা বেলনাকার।

## টেরিডোফাইটা (Pteridophyta) বা ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ

(Gk. *Pteron* = ফার্ন এবং *phyton* = উদ্ভিদ)

গ্রিক শব্দ *Pteron* (পক্ষ বা ডানা এবং *phyton* (উদ্ভিদ) থেকে Pteridophyta শব্দের উৎপত্তি। এর আভিধানিক অর্থ হলো পক্ষ বা ডানাবিশিষ্ট উদ্ভিদ। বিভিন্ন শোভাবর্ধনকারী ফার্ন (fern)-এর সাথে আমরা অনেকেই পরিচিত। ট্রিক্সাকও (*Dryopteris*) এক ধরনের ফার্ন। সকল ফার্ন ও ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদ টেরিডোফাইটা বিভাগের অন্তর্গত, তাই টেরিডোফাইটাকে ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ বলা হয়ে থাকে। এরা অপুষ্পক ও দেহে ভাস্কুলার টিস্যু থাকায় এদেরকে ভাস্কুলার ক্রিস্টোগ্যামস বলা হয়। Wallace, Sanders ও Ferl-এর Biology (১৯৯৬) অনুযায়ী পৃথিবীতে প্রায় ১১ হাজার তেইশটি (১১০২৩) প্রজাতির টেরিডোফাইট উদ্ভিদ আছে। Pteridophyta বিভাগের অন্তর্গত উদ্ভিদ(সমূহ)কে Pteridophytes (টেরিডোফাইটস) বলা হয়। বাংলাদেশ থেকে ৪১ গোত্রের ১৯৫ প্রজাতির টেরিডোফাইট নথিভুক্ত করা হয়েছে। অধিকাংশ প্রজাতিই স্থলজ, কতক জলজ ও কতক পরাশ্রয়ী প্রজাতি আছে। এই গ্রুপের উদ্ভিদই প্রথম স্থল ভাগে প্রাধান্য বিস্তার লাভ করেছিল প্রায় ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে।

### টেরিডোফাইটার বৈশিষ্ট্য

- ১। এরা অপুষ্পক ও অবীজী উদ্ভিদ।
- ২। এরা স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদ অর্থাৎ ডিপ্লয়েড।
- ৩। গ্যামিটোফাইট পর্যায়কে প্রোথ্যালাস বলে, যা থ্যালাস প্রকৃতির।
- ৪। এদের দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়।
- ৫। এদের ভাস্কুলার টিস্যু আছে।
- ৬। ভ্রূণ সৃষ্টি হয়।
- ৭। অধিকাংশ প্রজাতিতে কাণ্ড রাইজোমে রূপান্তরিত হয়।
- ৮। স্পোরোফাইটে স্পোর উৎপন্ন হয়, যা সম (homosporous) বা অসম (heterosporous) আকারের হতে পারে।
- ৯। এদের জননায় বহুকোষী এবং জননায়ের চারদিকে বক্ষাকোষের বেটনী থাকে।
- ১০। এদের পুংগ্যামিট সচল এবং অ্যাছেরিডিয়ামে উৎপন্ন হয়।
- ১১। এদের স্ত্রীগ্যামিট নিশ্চল এবং আর্কিগোনিয়ামে উৎপন্ন হয়।
- ১২। জীবনচক্রে সুস্পষ্ট হিটারোমরফিক অনুক্রম বিদ্যমান।

## Genus : *Pteris* (টেরিস)

বাংলাদেশে *Pteris* উদ্ভিদ একটি পরিচিত ফার্ন উদ্ভিদ। রোদে জন্মাতে পছন্দ করে বলে *Pteris* উদ্ভিদ সানফার্ন নামে পরিচিত। বাংলাদেশে *Pteris* এর প্রায় ১৬টি প্রজাতি জন্মে থাকে। যেমন- *Pteris vittata*, *P. longifolia* ইত্যাদি। সবচেয়ে বেশি জন্মায় *Pteris vittata*।

আবাসস্থল (Habitat) : *Pteris* সাধারণত পুরাতন ও ভাঙ্গা স্মার্টসেতে প্রাচীরের গায়ে জন্মায়। পুরাতন ইটের স্থপেও এরা জন্মে। প্রাচীরের গায়ে এবং ইটের স্থপে জন্মায় বলে এরা অর্ধশায়রী বা সার এরিয়াল। *Pteris* গণের প্রায় ২৫০টি প্রজাতি রয়েছে।

*Pteris*-এর দৈহিক গঠন (Vegetative structure of *Pteris*) : *Pteris* এর প্রধান উদ্ভিদ রেণুধর বা স্পোরোফাইটিক বা ডিপ্লয়েড। এদের দেহ মূল, কাণ্ড এবং পাতায় বিভক্ত। কাণ্ড



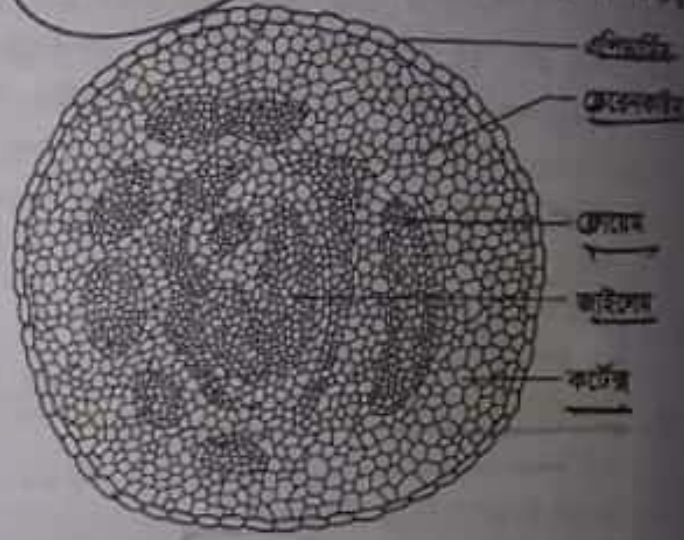
চিত্র ৬.৩। একটি *Pteris* উদ্ভিদ।

রাইজোম (রূপান্তরিত ভূনিম্নস্থ কাণ্ড) জাতীয় এবং আবাসভূমির কয়েক সেন্টিমিটার গভীরে জন্মায়। এটি দেখতে মাটির  
এর বৃদ্ধি অনিদিষ্ট। রাইজোমের নিম্নতল হতে সূক্ষ্ম স্বল্প শাখায়ুক্ত অস্থানিক মূল গুচ্ছাকারে বের হয়। পাতা চির সবুজ  
পক্ষল যৌগিক ফার্নের পাতাকে ফ্রন্ড (frond) বলে। মুকুল অবস্থায় পাতা কীভাবে বিন্যস্ত থাকে তাকে বলা হয় ফার্নের  
বা মুকুলপত্র বিন্যাস। ফার্নের পাতা মুকুল অবস্থায় কুণ্ডলী পাকানে অবস্থায় থাকে যাকে বলা হয় সারসিনেট ফার্নের  
কুণ্ডলিত কচি পাতাকে ক্রোজিয়ার (crozier) বলে। পত্র যৌগপত্র এবং প্রতিটি পত্রকণ্ডকে পিনা (pinna) বলে।  
পিনা প্রায় অবৃত্তক, সাধারণত অপজিট কখনো কখনো কিছুটা একান্তরভাৱে অবস্থিত থাকে। প্রতিটি পিনা অবৃত্তক, সা  
লম্বাটে (linear shape) এবং কিনারা মসৃণ। শীর্ষক পিনা সর্বাধিক লম্বা। পত্রের র্যাকিস-এর নিম্নপ্রান্ত এবং রাইজোমের  
প্রকার অসংখ্য বাদামি রঙের শঙ্কপত্র দিয়ে আবৃত থাকে। শঙ্কপত্রকে র্যামেন্টাম বলে।

**অভ্যন্তরীণ গঠন (Internal structure)**

**রাইজোম (কাণ্ড) :** রাইজোম কাণ্ডের সর্ববাইরে প্যারেনকাইমা কোষের একস্তর বিশিষ্ট এপিডার্মিস বা বহিঃস্তর  
অবস্থিত। বহিঃস্তর দিয়ে পরিবেষ্টিত অবস্থায় দুস্তর বিশিষ্ট  
হাইপোডার্মিস (অধঃস্তর) এবং হাইপোডার্মিস দিয়ে  
পরিবেষ্টিত অবস্থায় বহুস্তর বিশিষ্ট কর্টেক্স অবস্থিত। কর্টেক্স-  
এ একাধিক ভাস্কুলার বাউল আছে। ভাস্কুলার বাউল  
হ্যাড্রোসেন্ট্রিক অর্থাৎ কেন্দ্রে জাইলেম এবং এর চারদিকে  
ফ্লোয়েম অবস্থিত।

**র্যাকিস :** র্যাকিসের প্রস্থচ্ছেদে বাইরে এপিডার্মিস,  
এপিডার্মিস দিয়ে পরিবেষ্টিত অবস্থায় ক্লোরেনকাইমা কোষের  
হাইপোডার্মিস (অধঃস্তর) অবস্থিত। হাইপোডার্মিস দিয়ে  
পরিবেষ্টিত অবস্থায় বহুস্তর বিশিষ্ট কর্টেক্স অবস্থিত এবং  
কর্টেক্স টিস্যুতে অশঙ্কুরাকৃতির স্টিলা (পরিবহন কলাগুচ্ছ)  
অবস্থিত। ভাস্কুলার বাউল হ্যাড্রোসেন্ট্রিক।



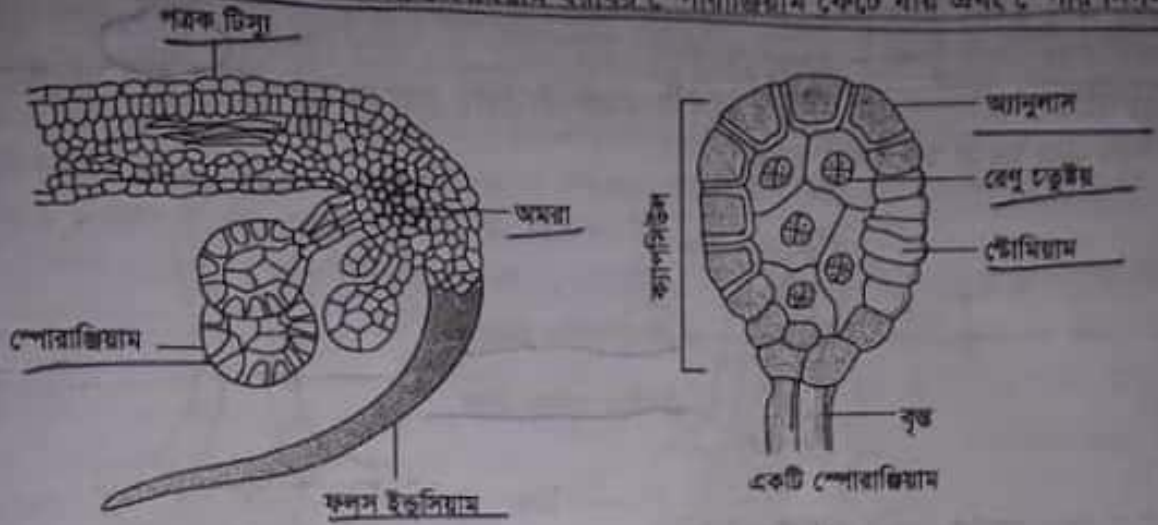
চিত্র ৬.৪ : Pteris-এর রাইজোম কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ।

**জনন (Reproduction) :** Pteris উদ্ভিদ অঙ্গজ, অযৌন এবং যৌন জননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। এদের মধ্যে  
স্পোরোফাইট উদ্ভিদে অঙ্গজ ও অযৌন জনন প্রক্রিয়া ঘটে থাকে এবং গ্যামিটোফাইট উদ্ভিদে যৌন জনন প্রক্রিয়া ঘটে  
থাকে।

- ১। অঙ্গজ জনন (Vegetative reproduction) :** অনেক সময় পরিণত রাইজোমের অংশ বিশেষ মরে যায় এবং  
অপরিণত শাখাগুলো বিচ্ছিন্ন হয়ে পড়ে। বিচ্ছিন্ন শাখাগুলো নতুন মূল ও পাতা সৃষ্টির মাধ্যমে পৃথক স্পোরোফাইট  
উদ্ভিদে পরিণত হয়।
- ২। অযৌন জনন (Asexual reproduction) :** Pteris উদ্ভিদে স্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে অযৌন জনন সম্পন্ন হয়।  
Pteris উদ্ভিদ পরিণত বয়স্ক হলে এর পত্রক বা পিনার নিম্নতলের দু'কিনারা বরাবর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্পোরঞ্জিয়া (sporangia,  
একবচনে sporangium) উৎপন্ন হয়। স্পোরঞ্জিয়ামের অভ্যন্তরে রেণু বা স্পোর (spore) নামক অযৌন জনন কোষ  
(asexual reproductive bodies) উৎপন্ন হয়। স্পোরঞ্জিয়াগুলো গুচ্ছাকারে অবস্থান করে এবং স্পোরঞ্জিয়ামের তলদেশে  
সোরাস (sorus, বহুবচনে sori) বলা হয়। প্রতিটি সোরাস দেখতে বাদামি বর্ণের ও বৃক্ষাকার যৌ সিস্যু হতে স্পোরঞ্জিয়াম  
উৎপন্ন হয় সে সিস্যুকে প্লাসেন্টা (placenta) বা অমরা বলে। পত্রক বা পিনার কিনারা ভেতরের দিকে একটু বেঁকে এসে  
সোরাসকে ঢেকে রাখে। ফলক প্রান্তের এ ঢাকনি অংশকে ফলস ইন্ডুসিয়াম (false indusium) বলা হয়। সোরাস  
উৎপন্নকারী পাতাকে স্পোরোফিল (sporophyll) বলে। পরিণত স্পোরঞ্জিয়াম একটি বৃত্ত (স্পোরঞ্জিয়ামের) এবং একটি  
উপনৃত্তাকার ক্যাপসিউল অংশ নিয়ে গঠিত। বৃত্তের মাথায় ক্যাপসিউল অবস্থিত। ক্যাপসিউল নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত।  
১। **অ্যানুলাস (Annulus) :** ক্যাপসিউল প্রাচীরের অধিকাংশ কাইটিনযুক্ত ও পুরু এক কোষতর বিশিষ্ট আবরণে আবৃত  
থাকে। এই পুরু আবরণকে অ্যানুলাস বলে। এটি পানিগ্রাহী।

ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদসমূহকে পত্রযুক্ত প্রাণিবিন্যাসে Plantae বর্গের যেও উদ্ভিদকোষটির অংশের কোনো কোনো বিশেষ অংশ মতো। Pteris  
বিশেষ Filicophyta-এর অন্তর্গত। Margulis প্রাণিবিন্যাসে Pteridophyta বলে কোনো বিশেষ, অংশ বা প্রাণি নেই।

(ii) **স্টোমিয়াম (Stomium)** : ক্যাপসিউলের বৃত্ত সংলগ্ন কিছু অংশে পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট বলয়াকার কোষ থাকে, এ অংশকে স্টোমিয়াম বলে। স্পোর নির্গমনের সময় স্টোমিয়াম বরাবর স্পোরাজিয়াম ফেটে যায় এবং স্পোর নির্গমন হয়।

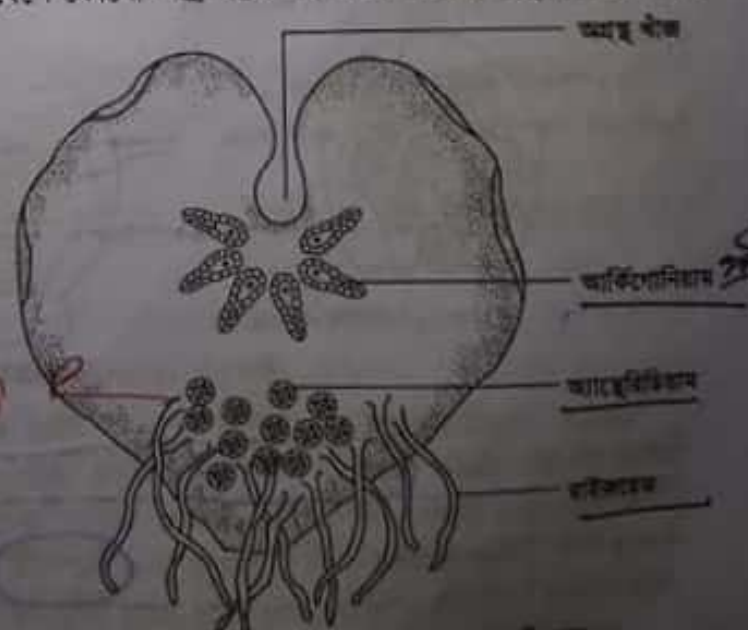


চিত্র ৬.৫ : সোরাস বরাবর ফার্ন পত্রকের প্রস্থচ্ছেদ ও স্পোরাজিয়াম।

(iii) **বৃত্ত (Stalk)** : স্পোরাজিয়ামের গোড়ায় একটি খাটো বৃত্ত আছে।

**স্পোর উৎপাদন ও বিস্তার:** ক্যাপসিউলের ভেতরের টিস্যুকে বলা হয় স্পোরোজেনাস টিস্যু, কারণ এ টিস্যু হতে স্পোর মাতৃকোষ উৎপন্ন হয়। স্পোর মাতৃকোষ ডিপ্লয়েড (2n)। মায়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে স্পোর মাতৃকোষ হতে হ্যাপ্লয়েড (n) স্পোর উৎপন্ন হয়। একটি স্পোরাজিয়াম থেকে ৬৪টি স্পোর সৃষ্টি হয়। পরিণত স্পোরগুলো পাত বাদামি বর্ণের এবং একই বৈশিষ্ট্যের। স্পোর সৃষ্টি হওয়ায় স্পোরাজিয়ামে পানি ধারণ ক্ষমতা কমে যায় ফলে স্পোরাজিয়াম শুষ্ক হয়ে যায়। স্পোরাজিয়াম শুষ্ক হয়ে গেলে এর পচাত্তাগের অ্যানুলাসে টান পড়ে এবং স্টোমিয়াম আড়াআড়ি ফেটে যায়। অর্ধ অ্যানুলাস পুনরায় পূর্বস্থানে ফিরে আসে। অ্যানুলাসের এদিক-ওদিক চলাচলের ফলে স্পোরাজিয়াম হতে স্পোরের বিস্তার ঘটে এবং বাইরে ছড়িয়ে পড়ে।

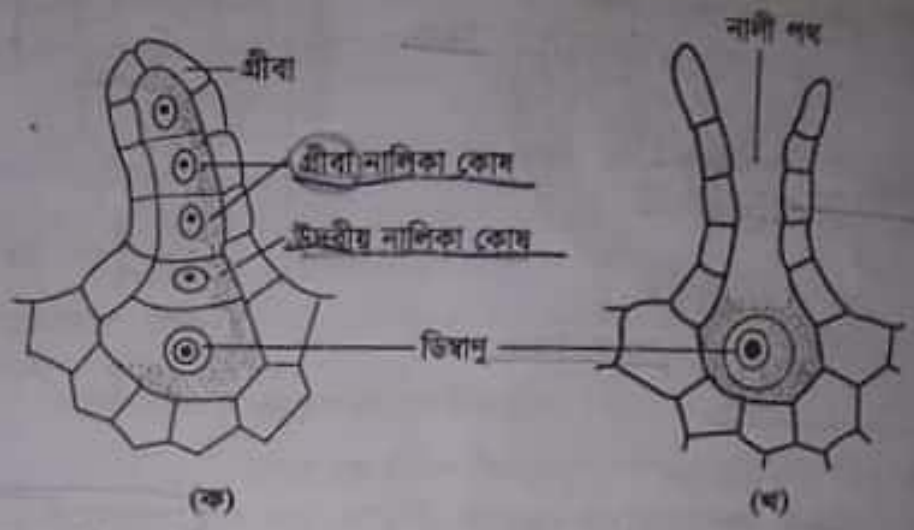
**গ্যামিটোফাইট (Gametophyte) :** *Pteris* এর স্পোরোফাইট থেকে সৃষ্ট স্পোর বা বেণু হলো লিঙ্গধর বা গ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ। হ্যাপ্লয়েড স্পোর অনুকূল পরিবেশে কোনো অর্ধ বস্তুর সংস্পর্শে আসলে অঙ্কুরিত হয় এবং ক্রমাগত মাইটোটিক বিভাজনের মাধ্যমে ফুৎপতাকার সবুজ অঙ্গের সৃষ্টি করে। এটি ফার্নের গ্যামিটোফাইট। ফুৎপতাকার এ গ্যামিটোফাইটকে প্রোথ্যালাস (prothallus) বলা হয়। প্রোথ্যালাসের নিম্নপৃষ্ঠের নিম্নাংশ হতে অনেক এককোষী রাইজয়েড উৎপন্ন হয়। রাইজয়েডগুলো প্রোথ্যালাসকে মাটির সাথে সংযুক্ত করে এবং মাটি হতে প্রোথ্যালাসকে খাদ্যরস সরবরাহ করে। প্রোথ্যালাসের উপরের দিকে একটি গভীর গাঁজ আছে। একে অগ্রস্থ খাঁজ (apical notch) বলে। প্রোথ্যালাস সবুজ বর্ণের, বহুকোষী, বতন্ত্র ও বভোজী উদ্ভিদ। প্রোথ্যালাস উভলিঙ্গ অর্থাৎ একই দেহে পুং ও স্ত্রী জনন অঙ্গ অবস্থান করে। প্রোথ্যালাসের অগ্রীয়তলে বাজের কাছে স্ট্রীজননাস (আর্কিগোনিয়াম) এবং রাইজয়েডের সাথে নিশ্চিত অবস্থায় পুংজননাস (অ্যাহেরিডিয়াম) উৎপন্ন হয়।



চিত্র ৬.৬ : ফার্ন (গ্যামিটোফাইট) প্রোথ্যালাসের বিস্তার।

**৩। যৌন জনন (Sexual reproduction) :** প্রোথ্যালাসে যৌন জনন সম্পন্ন হয়। এর নিম্নতলে বাজের কাছাকাছি স্থানে আর্কিগোনিয়াম (স্ট্রীজননাস) উৎপন্ন হয়। যে অংশ হতে রাইজয়েড উৎপন্ন হয় সে অংশে অ্যাহেরিডিয়াম (পুংজননাস) উৎপন্ন হয়, কাজেই প্রোথ্যালাস সহবাসী।

**আর্কিগোনিয়াম (Archegonium) :** স্ত্রীজননাস্রকে **আর্কিগোনিয়াম** বলে। **আর্কিগোনিয়াম** **স্বাক্ষ** আকৃতির। এটি **গ্রীবা** (neck) এবং একটি **উদর** (venter) সহযোগে গঠিত। উদরের নিম্নাংশে একটি **ভিষাপু** (egg or oöspore) এবং **ভিষাপুর উপর একটি উদরীয় নালিকা কোষ** (ventral canal cell) আছে। **গ্রীবায় একাধিক গ্রীবা নালিকা কোষ** (canal cell) আছে। **আর্কিগোনিয়াম পরিণত হলে গ্রীবা নালিকা কোষ এবং উদরীয় নালিকা কোষ বিলম্বিত হয়ে একটি পথ গঠন করে এবং উদরে শুধু ভিষাপু থাকে।**



চিত্র ৬.৭ : Pteris আর্কিগোনিয়াম (ক) বিভিন্ন অংশ, (খ) নিষেকের জন্য প্রস্তুত।

**অ্যান্ধেরিডিয়াম (Antheridium) :** পুংজননাস্রকে **অ্যান্ধেরিডিয়াম** বলে। **অ্যান্ধেরিডিয়াম** **গোলাকৃতির** এর কেন্দ্রে **২০-৫০টি** **তক্রণু** মাতৃকোষ থাকে। মাতৃকোষগুলো একটি বক্ষ্যা আবরণ দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে। **আবরণটি ৩টি কোষ দিয়ে গঠিত।** গোড়ায় **২টি রিং কোষ** (ring cell) এবং উপরে **১টি ঢাকনা কোষ** (cover cell) থাকে। প্রতিটি তক্রণু মাতৃকোষ রূপান্তরিত হয়ে **প্যাচানো দণ্ডাকার বহু স্ল্যাজেলাযুক্ত তক্রণুতে** (antherozoid) পরিণত হয়। **অ্যান্ধেরিডিয়ামের শীর্ষের আচ্ছাদনকারী ঢাকনা কোষ বিদীর্ণ হয় এবং তক্রণুগুলো বের হয়ে স্ল্যাজেলার সাহায্যে পানিতে সাঁতার খেঁচি হানান্তরিত হতে পারে।**



চিত্র ৬.৮ : Pteris ফার্নের অ্যান্ধেরিডিয়াম এবং তক্রণু সৃষ্টি।

**নিষেক (Fertilization) :** **শিশির বিন্দু বা বৃষ্টির পানির সাহায্যে তক্রণুসমূহ আর্কিগোনিয়ামে পরিবাহিত হয়।** **আর্কিগোনিয়াম কর্তৃক ম্যালিক অ্যাসিড** নিঃসৃত হয়, ফলে তক্রণু ভিষাপুর প্রতি আকৃষ্ট হয়। অনেক তক্রণু **আর্কিগোনিয়ামের গ্রীবা** নালা দিয়ে ভেতরে প্রবেশ করলেও একটি তক্রণু ভিষাপুর সাথে মিলিত হয়ে **নিষেকক্রিয়া সম্পন্ন করে।** **নিষেকক্রিয়ার ফলে ডিপ্লয়েড (2n) উস্পোর (oospore) উৎপন্ন হয়।** এভাবে নিষেকের ফলে উস্পোরে পূর্ণ **ক্রোমোজোম সংখ্যা** কিরে আসে এবং সাথে সাথে ডিপ্লয়েড এবং স্পোরোফাইটিক পর্যায় শুরু হয়।

**নতুন স্পোরোফাইট উদ্ভিদ (Regeneration of sporophyte) :** **জাইগোট বা উস্পোর স্পোরোফাইটের প্রথম কোষ** উস্পোর পুনঃ পুনঃ মাইটোটিক কোষ বিভাজনের মাধ্যমে বহুকোষী **শ্রুণ** সৃষ্টি করে। **শ্রুণ** **ক্রমশ বিকশিত হয়ে মূল, কণ্ড ও পাতাবিশিষ্ট নতুন স্পোরোফাইট উদ্ভিদের জন্ম দেয়।** **মূল মাটিতে প্রবেশের পর সোখালাস তক্রিয়ে নষ্ট হয়ে যায় এবং স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদটি পূর্ণ Pteris উদ্ভিদে পরিণত হয়।**

*Pteris* উদ্ভিদের জন্মক্রম বা জীবন চক্র (Alternation of generation of *Pteris*)

(n) গ্যামিটোফাইটিক বা লিঙ্গধর জন্মের আবির্ভাবকে জন্মক্রম বলে। *Pteris* উদ্ভিদের জীবন চক্রে সুস্পষ্টভাবে দুটি জন্ম পর্যায়ক্রমিক আবর্তন ঘটে। একটি হলো স্পোরোফাইটিক জন্ম এবং অপরটি গ্যামিটোফাইটিক জন্ম।

স্পোরোফাইটিক জন্ম (Sporophytic generation) : *Pteris* এর উদ্ভিদ দেহ স্পোরোফাইটিক অর্থাৎ ডিপ্লয়েড (2n)। স্পোরোফাইট প্রজনন স্বত্বতে পত্রক কিনারা বরাবর সোরাস উৎপন্ন করে। সোরাস হলো স্পোরোফায়ের গুচ্ছ। প্রতিটি স্পোরোফায়ের ক্যাপসিউলের ভেতরে ১৬টি ডিপ্লয়েড স্পোর-মাতৃকোষ (2n) থাকে। স্পোর-মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে ৬৪টি হ্যাপ্লয়েড স্পোর (n) উৎপন্ন করে। স্পোর সৃষ্টির পর ক্যাপসিউলের প্রাচীর বিদীর্ণ করে স্পোরগুলো বেরিয়ে আসে। এভাবে স্পোরোফাইটিক জন্মের সমাপ্তি ঘটে।

গ্যামিটোফাইটিক জন্ম (Gametophytic generation) : স্পোর-মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে হ্যাপ্লয়েড (n) স্পোর উৎপন্ন করে যা গ্যামিটোফাইটের প্রথম ধাপ। এই হ্যাপ্লয়েড স্পোর অঙ্কুরিত হয়ে হ্যাপ্লয়েড প্রোথ্যালাস নামক স্বতন্ত্র গ্যামিটোফাইটিক পর্যায়ের সৃষ্টি করে। প্রোথ্যালাসে সৃষ্ট আর্কিগোনিয়াম, অ্যান্‌ড্রিডিয়াম এবং এদের ভেতরে সৃষ্ট ডিম্বাণু ও শুক্রাণু সবই হ্যাপ্লয়েড। এদের মধ্যে নিষেকের ফলে সৃষ্টি হয় ডিপ্লয়েড উস্পোর (2n) যা স্পোরোফাইটিক পর্যায়ের প্রথম ধাপ। উস্পোর অঙ্কুরিত হয়ে এবং



চিত্র ৬.৯ : *Pteris*-এর নতুন স্পোরোফাইট।

ক্রমাগত মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে সৃষ্টি করে জুগ ও পূর্ণাঙ্গ স্পোরোফাইটিক *Pteris* উদ্ভিদ। *Pteris*-এর জীবনচক্রে স্পোরোফাইট পর্যায় বেশ দীর্ঘ, গ্যামিটোফাইট পর্যায় বেশ সংক্ষিপ্ত এবং উভয় পর্যায় আকার-আকৃতিতে ভিন্ন প্রকৃতির ও স্বতন্ত্র। তাই এক্ষেত্রে জন্মক্রমকে বিষমাকৃতির বা হিটারোমর্ফিক জন্মক্রম (heteromorphic alternation of generation) বলে।

যে জন্মক্রমে রেণুধর বা স্পোরোফাইটিক এবং লিঙ্গধর বা গ্যামিটোফাইটিক, দুটি দশাই সমান তাকে ডিপ্লোব্যায়োটিক জন্মক্রম বলে। আবার যে ডিপ্লোব্যায়োটিক জন্মক্রমে রেণুধর ও লিঙ্গধর দশারূপে আকৃতিগতভাবে ভিন্ন ধরনের হয় তাকে হিটারোব্যায়োটিক জন্মক্রম বলে।

অর্থনৈতিক গুরুত্ব : ১। *Pteris* উদ্ভিদ শাক হিসেবে খাওয়া যায়। ২। ঘর সাজানোর কাজেও ব্যবহার করা হয়। ৩। সার হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

*Pteris*-এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য

- ১। দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত।
- ২। কাণ্ড রাইজোমে রূপান্তরিত হয়।
- ৩। রাইজোম ব্যামেন্টা দিয়ে আচ্ছাদিত থাকে।
- ৪। পাতা যৌগিক, কচি অবস্থায় কুণ্ডলিত থাকে।
- ৫। সব স্পোর একই রকম (হোমোস্পোরাস)।
- ৬। স্পোরোফায়ের একত্রিত হয়ে পত্রকের কিনারায় সোরাস গঠন করে।
- ৭। স্পোরোফায়ের ফলসু ইডুসিয়াম দিয়ে ঢাকা থাকে।
- ৮। প্রোথ্যালাস (গ্যামিটোফাইট) সবুজ, হৃৎপিণ্ডাকার এবং সহবাসী।
- ৯। রাইজোমের নিচে অস্থায়ীক মূল বের হয়।
- ১০। পাতায় ব্যাক্সিস থাকে।

শ্রেণিবিন্যাস

- Kingdom : Plantae
- Grade : Tracheophyta
- Division : Filicinophyta
- Class : Filicineae
- Order : Filicales
- Family : Polypodiaceae
- Genus : *Pteris*

