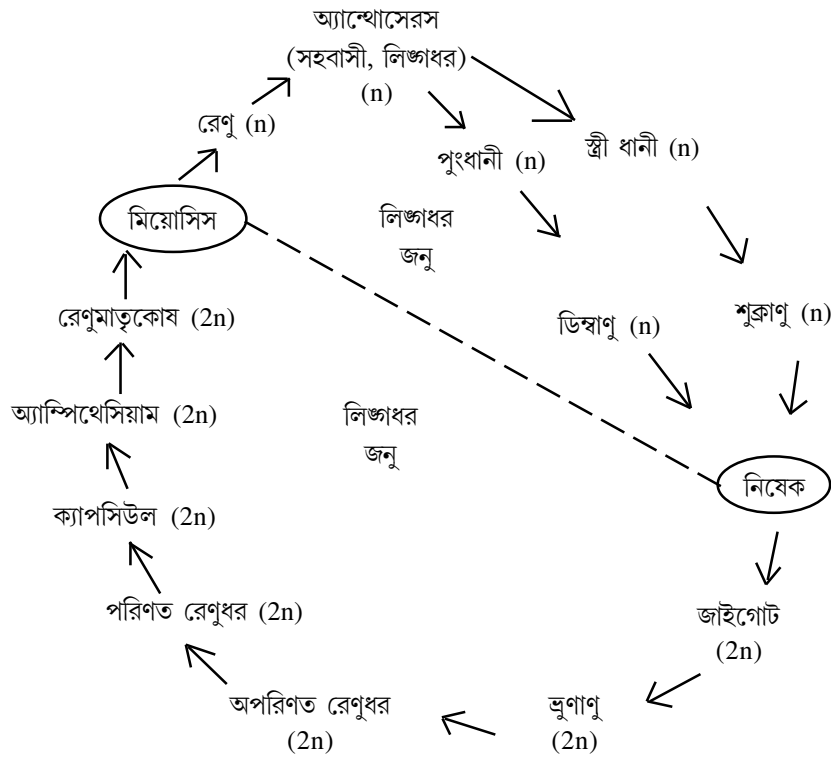


রেণু লিঙ্গাধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ। রেণুগুলি শৈলশিরা যুক্ত। প্রতি রেণুর আবরণ বর্তমান। বাইরের এক্সোস্ফার এবং ভেতরের এন্ডোস্ফার। অনুকূল পরিবেশে রেণু অঙ্কুরিত হয়ে একটি নতুন লিঙ্গাধর উদ্ভিদ সৃষ্টি করে।

জীবনচক্র : জনুক্রম অসম আকৃতির এবং শব্দছকে নিম্নরূপ : (চিত্র 3.3.11)



চিত্র 3.3.11 শব্দছক জীবন চক্র

3.3.6 অ্যাথোসেসের সাথে অন্যান্য উদ্ভিদ গোষ্ঠীর সম্পর্ক :

অ্যাথোসেসের লিঙ্গধর ও রেণুধর উদ্ভিদেহ সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনার পর দেখা যায় যে অন্যান্য উদ্ভিদ গোষ্ঠীর সাথে এর প্রচুর সম্পর্ক রয়েছে। নিম্নে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হচ্ছে।

শৈবালের সাথে সাদৃশ্য :

1. পাইরিনয়েড যুক্ত ক্লোরোপ্লাস্ট লিঙ্গধর উদ্ভিদ কোষে বর্তমান
2. দ্বিফ্ল্যাভোলায়ুক্ট শূক্ৰাণু
3. থ্যালাস জাতীয় লিঙ্গধর উদ্ভিদ দেহ।

হেপাটিকপসিডার সাথে সাদৃশ্য :

1. পরিণত জনন অঙ্গের গঠন
2. থ্যালাসের অগ্রস্থ বৃদ্ধি
3. রেণুধারণ কলা রেণু ও বন্ধ্যাকোষ উৎপন্ন করে।

ব্রায়পসিডার সাথে সাদৃশ্য :

1. কেন্দ্রীয় বন্ধ্যা কোষের কলুমেলা বর্তমান।
2. রেণুধারণ কলা ক্রমশ কমতে থাকে।
3. সক্রিয় রন্ধের উপস্থিতি।
4. রেণুধারণ কলা অ্যাম্পিথোসিয়ামের ভেতরের স্তর থেকে উৎপন্ন হয়।

টেরিডোফাইটার সাথে সাদৃশ্য :

1. নিমজ্জিত জননেদ্রিয়।
2. লিঙ্গধর উদ্ভিদের অঙ্গ গঠনের সাদৃশ্য।
3. উন্নতমানের রেণুধর উদ্ভিদ, সালোকসংশ্লেষকারী কলা, অনিয়তবৃদ্ধি এবং সক্রিয় রন্ধ বর্তমান।

ওপরে উল্লেখিত সাদৃশ্য থেকে অনুমেয় যে অ্যাথোসেসের নিজেস্ব বৈশিষ্ট্য রয়েছে এবং অনেক বৈশিষ্ট্যের সাথে অন্যান্য উদ্ভিদ গোষ্ঠীর সাদৃশ্য রয়েছে। সুতরাং অ্যাথোসেসকে উদ্ভিদ জগত এর একটি 'সংশ্লেষিত বিভাগ' (সিন্থেটিক গ্রুপ) রূপে গণ্য করা যেতে পারে। অ্যাথোসেস একদিকে যেমন লিবারওয়াট', মস্‌এর সাথে সম্পর্ক স্থাপন করেছে অপরদিকে তেমন টেরিডো ফাইটের সাথেও সাদৃশ্য বর্তমান।

3.3.7 অ্যান্থোসেরসের রেণুধর উদ্ভিদের জীববিজ্ঞান বিষয়ক গুরুত্ব : (Biological importance of Anthoceros sporophyte)

অ্যান্থোসেরসের রেণুধর উদ্ভিদ বিশেষ উন্নত ধরনের। অন্যান্য ব্রায়োফাইটের থেকে উল্লেখযোগ্য ভাবে ভিন্ন এবং উন্নত। বিবর্তনে এবং জীববিদ্যা বিষয়ে এর গুরুত্ব নিম্নরূপ :

a) ক্যাপসিউলের প্রাচীরে বাতাস আদান প্রদান ও সালোকসংশ্লেষকারী অঞ্চল :

ক্যাপসিউল আবরণে সবুজ কোষ সহ রশ্মি থাকায় সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় খাদ্য উৎপাদন করতে সক্ষম ফলে স্বাবলম্বী হওয়ার প্রথম ধাপের সূচনা করে। তবে প্রথমদিকে রেণুধরকে লিঙ্গাধরের ওপর নির্ভরশীল থাকতেই হয়।

b) পর্যায়ক্রমিক ভাবে রেণুধারণ কলার অবিচ্ছিন্নতা ভেঙে উর্বর ও অনুর্বর অঞ্চল সৃষ্টি :

অবিচ্ছিন্ন রেণুধারণ কলা ছোট ছোট অংশে ভেঙে যাওয়ার ফলে মাঝে মাঝে বন্ধ্যা কোষের উৎপত্তি ঘটায় এবং নির্দিষ্ট সীমাবদ্ধ স্থানে রেণুস্থলী গঠন করতে পারে। এই ঘটনা, প্রগতিশীল বিবর্তনের মাধ্যমে পরবর্তী উন্নত উদ্ভিদগোষ্ঠীতে রেণুপত্র ও রেণুস্থলী উৎপন্ন হওয়াকে নির্দেশ করে।

c) কেন্দ্রীয় বন্ধ্যা কলু মেলা :

এন্ডোথেসিয়াম সম্পূর্ণ বন্ধ্যাকোষে পরিণত হয় এবং কেন্দ্রীয় কলুমেলা গঠন করে। এই কলুমেলা রেণুধরকে যান্ত্রিক শক্তি প্রদান করে এবং জল পরিবহণেও সাহায্য করে। এজন্য কলুমেলাকে ভবিষ্যৎ সংবহন কলার অগ্রদূত রূপে গণ্য করা যেতে পারে।

d) রেণুধারণ কলার অ্যাম্পিথেসিয়াম থেকে উৎপত্তি :

রেণুধারণ কলার অ্যাম্পিথেসিয়াম থেকে উৎপত্তি ও ক্যাপসিউলের বহির্দেশের দিকে অবস্থান অতি সহজে রেণু বিদারণ পদ্ধতিকেই নির্দেশ করে।

e) ক্যাপসিউলের ভিত্তি অঞ্চলে নিবেশিত ভাজক কলার উপস্থিতি :

ক্যাপসিউলের নিম্নাংশ নিবেশিত ভাজক কলার উৎপত্তি ও অবস্থান স্বাধীনভাবে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং বৃদ্ধি অনিয়ত। সুতরাং ভাজক কলার উপস্থিতি ভবিষ্যৎ রেণুধরের অনিয়ত বৃদ্ধি ও দীর্ঘস্থায়িত্বকে নির্দেশ করে।

f) খাড়াভাবে দণ্ডায়মান, বৃহৎ (দীর্ঘ), বেলনাকার ক্যাপসিউল এবং স্ফীত, প্রসারিত পদের উপস্থিতি :

ক্যাপসিউল খাড়াভাবে লিঙ্গাধর উদ্ভিদের ওপর প্রসারিত, স্ফীত পদের সাহায্যে যুক্ত থাকে এবং শোষণ কার্য সম্পন্ন করে। অনেক সময় রাইজয়েড জাতীয় অঙ্গ পদ থেকে নির্গত হয়ে লিঙ্গাধর উদ্ভিদকে ভেদ করে। এ ঘটনা ভবিষ্যতে যে রেণুধর উদ্ভিদই স্বাবলম্বী ও দীর্ঘস্থায়ী হবে সে দিককে নির্দেশ করে।

3.3.8 প্রশ্নাবলি

1. অ্যান্থোসেরসের যৌন জনন অঙ্গের গঠন চিত্রসহ আলোচনা করুন।
2. অ্যান্থোসেরসের রেণুধর উদ্ভিদের গঠন ও বিকাশ চিত্রসহ লিপিবদ্ধ করুন।
3. অ্যান্থোসেরসের শ্রেণীবদ্ধ অবস্থান ও জাতিজনি সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।
4. চিত্রসহ অ্যান্থোসেরসের রেণুধর উদ্ভিদের গঠন বর্ণনা করুন। ব্রায়োফাইটার অন্যান্য রেণুধর উদ্ভিদ অপেক্ষা এটা যে উন্নত তা প্রমাণ করুন।
5. অ্যান্থোসেরসের অঙ্গ ও যৌন জনন অঙ্গগুলির বৈশিষ্ট্য লিপিবদ্ধ করুন।
6. অ্যান্থোসেরসের জীববিজ্ঞান বিষয়ক গুরুত্ব উল্লেখ করুন।
7. গুচ্ছাকার পুংধানী কোন ব্রায়োফাইটার কোন গণে উপস্থিত থাকে?
8. ব্রায়োফাইটার কোন গণে শব্দ অনুপস্থিত?
9. কোন ক্যাপসিউলে ভাজক কলা উপস্থিত থাকে?
10. সিউডোইলেটার কী? কোথায় পাওয়া যায়?
11. অ্যান্থোসেরসের জননাঙ্গের পরিস্ফুটন ব্যাখ্যা করুন।
12. অ্যান্থোসেরসে — ভূগস্তর থেকে রেণুধারণ কলা উৎপন্ন হয়।
13. কলুমেলা কী? এর উৎপত্তি লিখুন।
14. ইনভলিউকার কী?
15. অ্যান্থোসেরসের রেণুধরের রেণু বিস্তারণ পদ্ধতি আলোচনা করুন।
16. শব্দহকে অ্যান্থোসেরসের জীবনচক্র লিখুন।
17. অ্যান্থোসেরসের লিঙ্গাধর উদ্ভিদে অন্তঃবাসী শৈবালের নাম লিখুন।
18. অ্যান্থোসেরসের রেণুধরের উন্নত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি লিখুন।

3.3.9 উত্তরমালা

1. অনুচ্ছেদ 3.3.3B দেখুন।
2. অনুচ্ছেদ 3.3.5 দেখুন।
3. অনুচ্ছেদ 3.3.6 ও 3.3.7 দেখুন
4. অনুচ্ছেদ 3.3.5, 3.3.6 ও 3.3.7 দেখুন।

5. 3.3.3A দেখুন।
6. 3.3.7 দেখুন।
7. অ্যান্থোসেরস।
8. অ্যান্থোসেরস।
9. অ্যান্থোসেরস।
10. 3.3.5 দেখুন।
11. 3.3.3B দেখুন।
12. অ্যান্টিথেসিয়াম।
13. 3.3.5 দেখুন। এন্ডোথেসিয়াম থেকে।
14. 3.3.5 দেখুন।
15. 3.3.5 দেখুন।
16. চিত্র 3.3.11 দেখুন।
17. নষ্টক।
18. 3.3.5 ও 3.3.7 দেখুন।

3.4 ব্রায়োপসিডা'র (bryopsida) শ্রেণী বিভাগ

সমগ্র ব্রায়োফাইটা'র মধ্যে ব্রায়োপসিডা (Bryopsida) শ্রেণীটি সর্বাপেক্ষা বৃহৎ ও বিস্তৃত। প্রায় 10,000 প্রজাতি 700 গণের অন্তর্ভুক্ত।

ব্রায়োপসিডার শ্রেণীবিভাগ :-

ব্রায়োপসিডা শ্রেণীকে সাধারণতঃ তিনটি উপশ্রেণীতে (sub-class) ভাগ করা হয়েছে, যথাক্রমে :

1. স্ফ্যাগ্নিডি (sphagnidae)
2. অ্যান্ড্রিয়েডি (Andreaidae)
3. ব্রায়িডি (Bryidae)

রিমারস (Reimers) 1954 সালে ব্রায়োপসিডা শ্রেণীকে 5টি উপশ্রেণীতে বিভক্ত করেছেন, যথা :-

1. স্ফ্যাগনিডি (Sphagnidae)
2. অ্যানড্রিয়েডি (Andreaeidae)
3. ব্রায়িডি (Bryidae)
4. বাক্সবাইউমিডি (Buxbaumidae)
5. পলিট্রিকিডি (Polytrichidae)

শোফিল্ড (Schofield) 1985 সালে ব্রায়োপসিডা শ্রেণীকে সাতটি উপশ্রেণীতে বিভক্ত করেন, যথাক্রমে :-

1. অ্যান্ড্রিয়েডি (Andreaidae)
2. স্ফ্যাগনিডি (Sphagnidae)
3. টেরাফিডি (Teraphidae)
4. পলিট্রিকিডি (Polytrichidae)
5. বাক্সবাইউমিডি (Buxbaumidae)
6. ব্রায়িডি (Bryidae)
7. আর্কিডিডি (Archidiidae)

ব্রায়োপসিডা শ্রেণীর বৈশিষ্ট্য পূর্বেই আলোচনা করা হয়েছে। এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত ফিউনারিয়ার (Funaria) জীবনচক্র পরবর্তী পর্যায়ে আলোচনা করা হবে।

উপশ্রেণী ব্রায়িডি (Subclass-Bryidae)

সমগ্র ব্রায়োপসিডার, মধ্যে ব্রায়িডি উপশ্রেণী সর্বাপেক্ষা উন্নত এবং এদের ‘আদর্শ মস’ রূপে গণ্য করা হয়। ব্রায়িডি উপশ্রেণীতে মোট 11টি বর্গে 90টি গোত্রের মধ্যে প্রায় 650টি গণে 14,000 প্রজাতিকে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

ব্রায়িডি উপশ্রেণীর অন্তর্গত ‘মস’ গুলি পৃথিবীপৃষ্ঠে বহুল বিস্তৃত। উদ্ভিদগুলি উভয় গোলাধর্মেই বিয়ুবে অঞ্চল থেকে মেরু পর্যন্ত প্রায় সকল অক্ষাংশ অঞ্চলেই উন্মুক্ত খনিজ পদার্থ সমৃদ্ধ পাথরের গায়ে অথবা মাটিতে দেখা যায়। এমনকি সর্বাপেক্ষা বেশি উচ্চতায় যেখানে গাছ বাঁচতে সক্ষম সেখানেও এদের আধিক্য দেখা যায়। আর্কটিক সমুদ্রে ভাসমান বরফ খণ্ডেও এদের জন্মাতে দেখা যায়। যদিও এদের কিছু কিছু প্রজাতি উষ্ণ প্রস্রবণের ধারে জন্মায় তবুও এদের কেউই অতিরিক্ত তাপমাত্রা সহ্য করতে পারে না। শুকনো আবহাওয়া অঞ্চলে এদের দেখা যায় তবে সেক্ষেত্রে সে সব অঞ্চলে বছরের কোন না কোন এক সময়ে জলীয় বাষ্পপূর্ণ জলবায়ু বা বৃষ্টি আবশ্যিক। বিভিন্ন পরিবেশ, এরা তাদের বাসস্থান হিসাবে গ্রহণ ও মানিয়ে নিতে সক্ষম যথা জল সম্পূর্ণ নিমজ্জিত অবস্থায় (পরিষ্কার হুদে এমনকি 20 মিটার গভীরতা

পর্যন্ত) অথবা ভাসমান অবস্থায় অথবা মৃত্তিকাতে (এমনকি নুড়ি পাথরের নীচে উদাঃ অ্যাস্টিসমা কানসানাম (Aschisma Kansanum) অথবা পাথরের গায়ে, যেমন Grimmia (গ্রীমিয়া) হিউমাসের ওপরে, গাছের গুঁড়ি ও শাখার ওপরে, (তলা থেকে শীর্ষদেশ পর্যন্ত) অথবা আইসল্যান্ডের (Iceland) লাভা মাটিতে যেমন Rhacomitrium (র্যাকোমিট্রিয়াম)।

উত্তর গোলার্ধ এবং ক্রান্তীয় ও নিকটবর্তী ক্রান্তীয় অঞ্চলে বিশেষত যেখানে জলীয়বাষ্প পূর্ণ আবহাওয়া বর্তমান সেখানে ব্রায়িডির সংখ্যা ও বিস্তৃতি সর্বাধিক। এরকম পরিবেশে এরা মাটিতে মোটা নরম কার্পেটের ন্যায় আবরণ তৈরি করে এর গাছের গুঁড়ি আবৃত করে, শাখাতে ফেস্টুন আকারে ঝুলন্ত অবস্থায় বসবাস করে। ব্রায়িডির অন্তর্গত মসগুলি বিভিন্ন রঙের হওয়ার জন্য (যেমন সাদা সবুজ, হালকা সবুজ, সোনালী সবুজ, বাদামী, লাল, লাল-বেগুনী থেকে কালো এবং প্রায় কালো) বিশেষত পরিণত লিঙ্গ ধর দশায় তারা আকর্ষণীয় দর্শনীয় বস্তু হয়ে উঠে। বেশিরভাগ ব্রায়িডি ছায়াচ্ছন্ন অঞ্চল যেখানে বাষ্পীয় ভবনের হার কম ও যথোপযুক্ত খাদ্য বর্তমান বিশেষত বৃষ্টি বিমুক্ত ভেজা গাছে ও পাতায় অথবা বৃষ্টি ধোয়া ভেজা মাটিতে।

অনেক ব্রায়িডি তাদের প্রয়োজনীয় উপযুক্ত বাসস্থান (substratum) সম্পর্কে নির্দিষ্ট। কিছু প্রজাতি চূনাধিক্য স্থানে আবার কিছু প্রজাতি স্বল্প চুনযুক্ত স্থানে জন্মগ্রহণ করে। আবার কিছু প্রজাতি ছায়াচ্ছন্ন ফাটল অঞ্চলে বা গুহার সম্মুখভাগে জন্ম গ্রহণ করে। কিছু ব্রায়িডি প্রখর আলোকে বা শুধুমাত্র জৈবপদার্থযুক্ত অঞ্চলে জন্মগ্রহণ করে। অনেক সময় কিছু প্রজাতিকে চিরহরিৎ গুল্মজাতীয় উদ্ভিদের মোটা পাতার ওপরে জন্মাতে দেখা যায়। ব্রায়িডির বিস্তৃতি এবং বাসস্থান অন্তর্হীন। ‘পিগমী মস’ (Phygmy moss) কে সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্র মস রূপে গণ্য করা হয় যার উচ্চতা 1-2mm এবং কয়েক সপ্তাহের মধ্যেই তারা তাদের জীবনচক্র সম্পন্ন করে। কিছু আলোপ্রদায়ী মস যেমন স্কিস্টোটোগা (Schistostega) গুহা মস এবং মিটেনিয়া (Mittenia) গুহার প্রবেশ পথে জন্মগ্রহণ করে এবং সোনালী-সবুজ কিরণে জ্বলতে থাকে। সমস্ত মসের পৃষ্ঠদেশ বাঁকানো লেন্সের মত কোষ দ্বারা গঠিত যেগুলি গুহার অল্প ওজ্জ্বল্যের আলোক ক্লোরোপ্লাস্টে ঘনীভূত করে সালোকসংশ্লেষ করতে সাহায্য করে।

চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য :

1. প্রোটোনিমা ফিতাকৃতি
2. পাতাগুলি বহুকোষী, ঘনভাবে বিন্যস্ত এবং মধ্যশিরায়ুক্ত।
3. লিঙ্গধর উদ্ভিদ অগ্রস্থ কোষ দ্বারা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।
4. রেণুধারণ কলা ও কলুমেলা ‘এন্ডোথেসিয়াম’ (Endothecium) নামক ভূগস্তুর থেকে উৎপন্ন হয়।
5. সিউডোপোডিয়াম (Pseudopodium) অনুপস্থিত।
6. সিটা খুব উন্নত ধরনের।

7. পরিণত ক্যাপসিউল উন্নত ধরনের ও জটিল।
8. ক্যাপসিউলে পেরিস্টোম (Peristome) দন্ত ও অপারকিউলাম উপস্থিত থাকে।

শ্রেণী বিন্যাস :- ব্রায়ডি উপশ্রেণীতে বিরাট সংখ্যক উদ্ভিদ বর্তমান যাদের মধ্যে প্রচুর ভেদও বর্তমান এবং এর জন্যই ব্রায়ডি উপশ্রেণীর পুনরায় শ্রেণীবিন্যাস প্রয়োজন। বিভিন্ন সময়ে প্রকাশিত বিভিন্ন শ্রেণীবিন্যাসগুলি নিম্নে আলোচনা করা হল।

1. মুলার (1849) Muller (1849)

সি মুলার (1849) সমস্ত মসকে নিম্নলিখিত দুটি বিভাগে বিভক্ত করেন যথাক্রমে :

a) ক্লেইস্টোকারপি (Cleistocarpi)

সুগঠিত অ্যানিউলাস, পেরিস্টোম দন্ত ও অপারকিউলাম অনুপস্থিত, ক্যাপসিউলের বিদারণ রৈখিক ভাবে বা আবরক কোষের নষ্টের ফলে সাধিত হয়ে থাকে।

b) স্টিগোকারপি (Stegocarpi) :

অ্যানিউলাস সমাঙ্গ, অপারকিউলাম সুগঠিত ও পেরিস্টোম দন্তের সাহায্যে রেণু বিদারণ সাধিত হয়।

2. মিটেন (Mitten, 1859)

বিজ্ঞানী মিটেন ব্রায়ডিকে দুটি ভাগে ভাগ করেন, যথা :

a) আরথ্রোডন্টি (Arthrodonti) — পাতলা পেরিস্টোম দন্ত যুক্ত।

b) নিমাতোডন্টি (Nematodonti) — ফিতাকৃতি, নিরেট পেরিস্টোম দন্তযুক্ত।

3. ফিলিবার্ট (1884 - 1902) Philibert (1884 - 1902) :

মিটেন যদিও বা পেরিস্টোম দন্তের ওপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রেণী বিভাগ করেছেন কিন্তু বিস্তারিত আলোচনা করেছেন ফিলিবার্ট। তিনিও মসকে বিভক্ত করেছেন পেরিস্টোম দন্তের ভিত্তিতে নিম্নরূপে :

a) আরথ্রোডন্টি (Arthrodonti)

ক) হ্যাপ্লোলেপিডি (Haplolepidae)

খ) ডিপ্লোলেপিডি (Diplolepidae)

b) নিমাতোডোন্টি (Nematodonti)

ক্যাভারস্

Cavers (1910-1911)

ক্যাভারস নিম্নরূপে ব্রায়িডিকে বিভক্ত করেন :

a) নিমাতোডেন্টি (Nematodonti)

1. টেট্রাফিডেলিস (Tetraphidales)

2. পলিট্রিকেলিস (Polytricales)

3. বাক্সবায়ুমিয়েলিস (Buxbaumiales)

b) আরথ্রোডন্টি (Arthrodontae)

4. ইউব্রায়েলিস (Eubryales)

সিরিজ (Series) 1 — হ্যাপ্লোলেপিডি (Haplolepidae) (পেরিস্টোমদন্ত একটি মাত্র বলয়ে সজ্জিত)

সিরিজ 2 হেটারোলেপিডি (Heterolepidae) (পেরিস্টোম দন্ত বিভিন্ন রকমের, হ্যাপ্লোলেপিডাস অথবা ডিপ্লোলেপিডাস)

সিরিজ 3 ডিপ্লোলেপিডি (Diplolepidae)

(পেরিস্টোম দন্ত সাধারণতঃ দুটি বলয়ে সজ্জিত; বাইরের এক্সোস্টোম (Exostome) এবং ভিতরের এন্ডোস্টোম (Endostome))

উপসিরিজ 1 এপিক্র্যানয়ডি (Epicranoideae) (এক্সোস্টোম দন্ত এন্ডোস্টোমের ওপরে অবস্থিত)

উপসিরিজ 2 মেটাক্র্যানয়ডি (Metacranoideae) এক্সোস্টোম ও এন্ডোস্টোম alternately সজ্জিত। শ্রেণীবিন্যাসের এই পদ্ধতি ক্যাম্পবেল অনুসরণ করেছিলেন এবং ডিক্সন (Dixon) তাঁর শ্রেণীবিন্যাসের ভিত্তিরূপে গ্রহণ করেছেন।

5. ডিক্সন (1932) পদ্ধতি (Dixon – 1932)

ডিক্সন ব্রায়িডি উপশ্রেণীকে নিম্নরূপে ভাগ করেন : A

ক্লান I - নিমাতোডন্টি (Nematodontae) (পেরিস্টোম দন্ত নিরেট, অনুপ্রস্থে সজ্জিত নয়, ক্যাপসিউলের কেন্দ্রীয় বলয়স্তর কোষ থেকে উৎপত্তি প্রাপ্ত)

পাঁচটি বর্গ (Orders) বর্তমান।

ক্লান II - আরথ্রোডন্টি (Arthrodontae)

(পেরিস্টোম দন্ত পাতলা পর্দাবৎ, ক্যাপসিউলের একটি মাত্র স্তরের কোষ থেকে উৎপত্তি প্রাপ্ত, অনুপ্রস্থে বিস্তৃত।)

উপক্লান I হ্যাপ্লোলেপিডি (Haplolepidae)

উপক্লান 2 হেটারোলেপিডি (Heterolepidae)

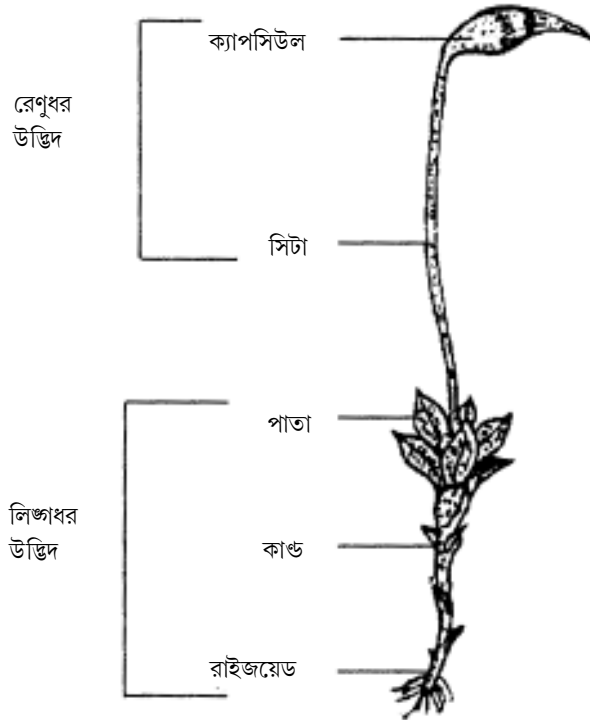
উপক্লান 3 ডিপ্লোলেপিডি (Diplolepidae)

(ছয়টি বর্গ বর্তমান যার মধ্যে একটি হল ফিউনারিয়েলিস)

3.5 ফিউনারিয়া'র (Funaria) জীবনচক্র

3.5.1 বিস্তারণ ও বসতি : ফিউনারিয়া একটি মস্জাতীয় উদ্ভিদ। বর্ষাকালে ভেজা প্রাচীরের গায়, গাছের গুঁড়ির ফাটলে, ছায়াচ্ছন্ন, আর্দ্র পরিবেশে, সিন্ধু মৃত্তিকায় দলবদ্ধভাবে জন্মায়। ভারতবর্ষে পার্বত্য অঞ্চলের নাতিশীতোষ্ণ পরিবেশে এরা বিস্তৃত থাকে। পৃথিবীর প্রায় সর্বত্রই বিদ্যমান। 117টি প্রজাতির মধ্যে ভারতবর্ষে 15 টি প্রজাতি পাওয়া যায়। তার মধ্যে ফিউনারিয়া হাইগ্রোমেট্রিকা (Funaria hygrometrica) পার্বত্য অঞ্চলের সর্বত্রই পাওয়া যায়।

3.5.2 লিঙ্গধর উদ্ভিদের গঠন : (চিত্র 3.5.1)



চিত্র 3.5.1

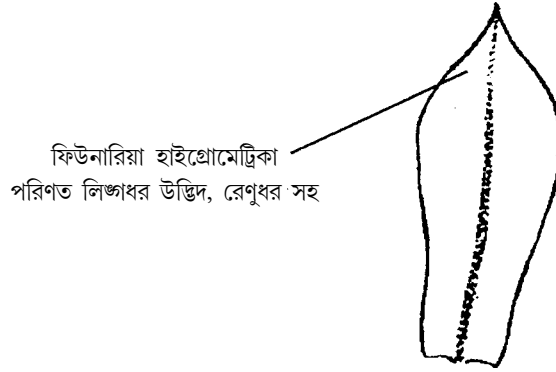
A) বহিঃঅঙ্গসংস্থান : লিঙ্গধর উদ্ভিদ প্রধান দুটি অংশে বিভেদিত।

a) শায়িত, সূত্রাকার শাখান্বিত শৈবালের ন্যায় ক্ষণস্থায়ী 'প্রোটোনিমা' এবং

b) খাড়া, ঋজু, পত্রযুক্ত স্থায়ী বিটপ যাকে পত্রাবকাণ্ড বা গ্যামেটোফোর (Gametophore) বলা হয়।

পরিণত অবস্থায় গ্যামেটোফোর স্বাধীন লিঙ্গধর উদ্ভিদে পরিণত হয়। এই লিঙ্গধর উদ্ভিদের দেহ ভূনিম্নস্থ স্থূল গ্রন্থিকন্দ (Rhizome) এবং শাখান্বিত পত্রবিশিষ্ট কাণ্ডে বিভেদিত। কাণ্ড সরু, সবুজ, ঋজু, একাক্ষ প্রকৃতির শাখায়ুক্ত, সরল ক্ষুদ্র পাতা দ্বারা আবৃত। গ্যামেটোফোর মূলহীন তবে মূলের পরিবর্তে কাণ্ডের নিম্নাংশ থেকে অসংখ্য, বহুকোষী শাখান্বিত রাইজয়েড উৎপন্ন হয়।

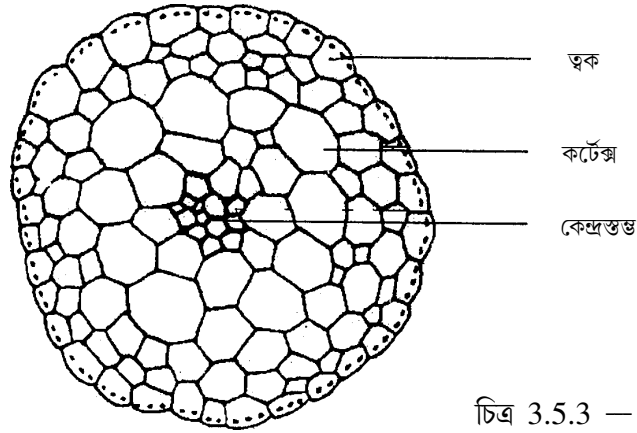
কাণ্ডকে বেষ্টিত করে সর্পিলাকারে ঘনসন্নিবিষ্টভাবে পাতা উৎপন্ন হয়। পাতা বৃন্তহীন, অগ্রভাগ সুঁচালো এবং কিনারা মসৃণ। অপরিণত পাতার মধ্যশিরা না থাকলেও পরিণত পাতায় মধ্যশিরা বর্তমান। (চিত্র 3.5.2)



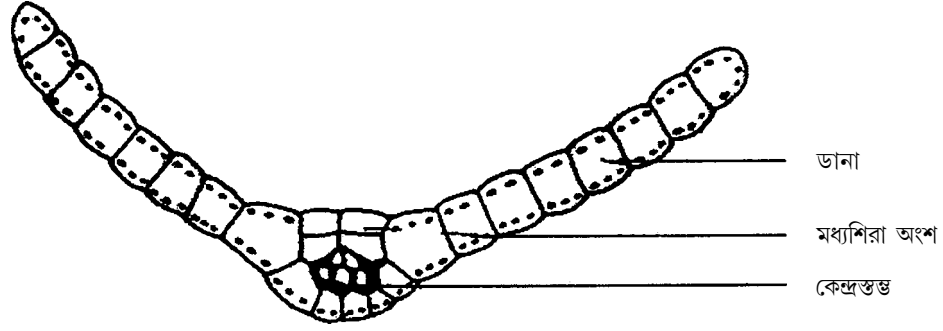
চিত্র 3.5.2 — পাতা

B অন্তঃঅঙ্গসংস্থান :

কাণ্ড : কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ পর্যবেক্ষণ করলে নিম্নলিখিত তিনটি অংশ পরিলক্ষিত হয় যথা : ত্বক (Epidermis) বহিঃস্তর বা কর্টেক্স (Cortex) এবং কেন্দ্রস্তম্ভ বা Central Cylinder. (চিত্র 3.5.3)



চিত্র 3.5.3 — কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ



চিত্র 3.5.4 — পাতার প্রস্থচ্ছেদ

বাইরে একস্তরবিশিষ্ট ত্বক, ক্লোরোফিলপূর্ণ, ত্বকে পত্ররস থাকে না। ত্বকের নীচে থাকে কটেক্স প্যারেনকাইমা কোষযুক্ত বহুকোষী স্তর। অপরিণত অবস্থায় কোষগুলিতে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে কিন্তু পরিণত কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট অনুপস্থিত। পরিণত কাণ্ডে বহির্কটেক্স স্থূল প্রাচীরযুক্ত এবং অন্তঃপ্রাচীরের কোষগুলি পাতলা প্রাচীরযুক্ত। কেন্দ্রস্তম্ভের কোষগুলি আকারে ছোট ও স্থূল প্রাচীরযুক্ত, প্রোটোপ্লাজম বিহীন মৃত কোষের সমষ্টি — এদের ‘হাইড্রয়েড’ বলে। কেন্দ্রস্তম্ভ সংবহন কলার অগ্রদূতরূপে বিবেচিত হয়।

C) অগ্রস্থবৃদ্ধি : একটিমাত্র অগ্রস্থ কোষ দ্বারা অগ্রস্থবৃদ্ধি সম্পন্ন হয়। অগ্রস্থ কোষটি কোষ বিভাজনের তিনটি তল বিশিষ্ট।

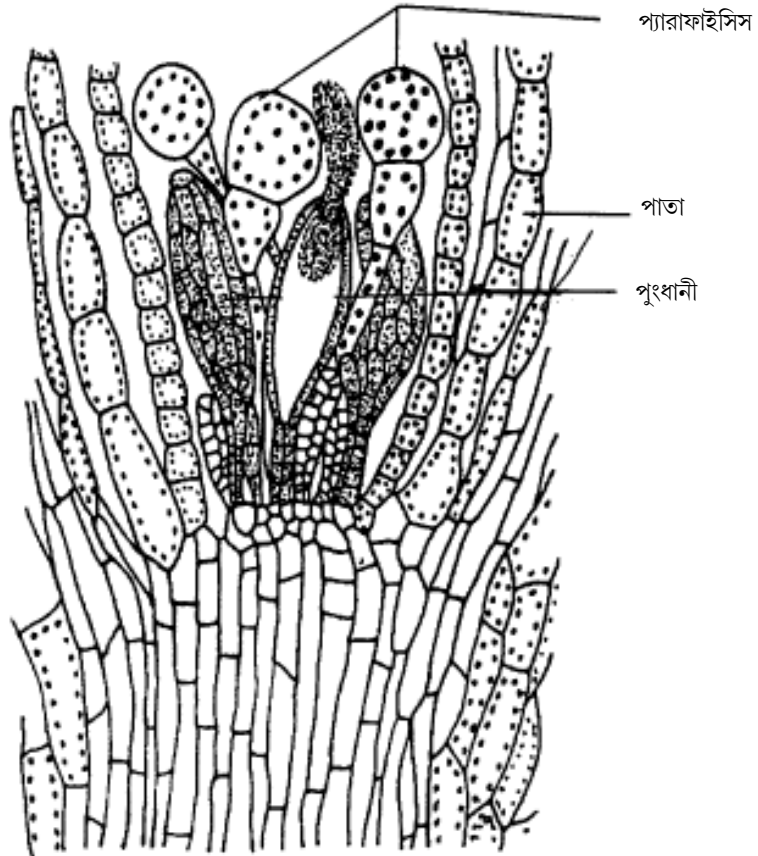
3.5.3 জনন : ফিউনারিয়ায় দুই প্রকার জনন পদ্ধতি পরিলক্ষিত হয় যথাক্রমে অঞ্জাজ ও যৌন।

- A. অঞ্জাজজনন : ফিউনারিয়ায় অঞ্জাজজনন নিম্নলিখিত প্রকারের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।
 - a) প্রাথমিক প্রোটোনেমার সংখ্যাবৃদ্ধি দ্বারা : প্রাথমিক প্রোটোনেমা ছোট ছোট অংশে বিভক্ত হয়ে নতুন গ্যামেটোফোর গঠন করে।
 - b) গৌণ প্রোটোনেমা দ্বারা : গ্যামেটোফোর থেকে বিচ্যুত কাণ্ড, পাতা বা রাইজয়েড থেকে সূত্রাকার প্রোটোনেমা উৎপন্ন হয় যাকে গৌণ প্রোটোনেমা বলা হয়। এই গৌণ প্রোটোনেমা থেকে নতুন গ্যামেটোফোর’ এর উদ্ভব হয়।
 - c) বুলবিল (Bulbil) গঠন দ্বারা : এগুলি আকারে ক্ষুদ্র, আকারে প্রায় গোলাকার বিশ্রামরত এক প্রকার মুকুল। বুলবিল রাইজয়েডে উৎপন্ন হয়। অনুকূল পরিবেশে বুলবিল থেকে নতুন গ্যামেটোফোর সৃষ্টি হয়। বর্তমানে এই বুলবিল ‘টিউবার’ নামে পরিচিত।
 - d) গেমাদ্বারা (Gemma) : প্রতিকূল পরিবেশে ফিউনারিয়ার একাধিক প্রজাতিতে রাইজয়েড, পাতা বা কাণ্ডের গায়ে গেমা উৎপন্ন হয়। অনুকূল পরিবেশে এই গেমা থেকে নতুন উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়।

- e) **অ্যাপোস্পোরী (Apospory) :** রেণুস্থলী থেকে সরাসরি প্রোটোনেমাল সূত্র উৎপন্ন যেগুলি পার্শ্বমুকুল উৎপন্নের দ্বারা নতুন গ্যামেটোফোর সৃষ্টি করে। এধরনের গ্যামেটোফোর ডিপ্লয়েড (2n) যেহেতু তারা রেণুস্থলী থেকে সরাসরি মিয়োসিস ব্যতিরেকে উৎপন্ন হয়।

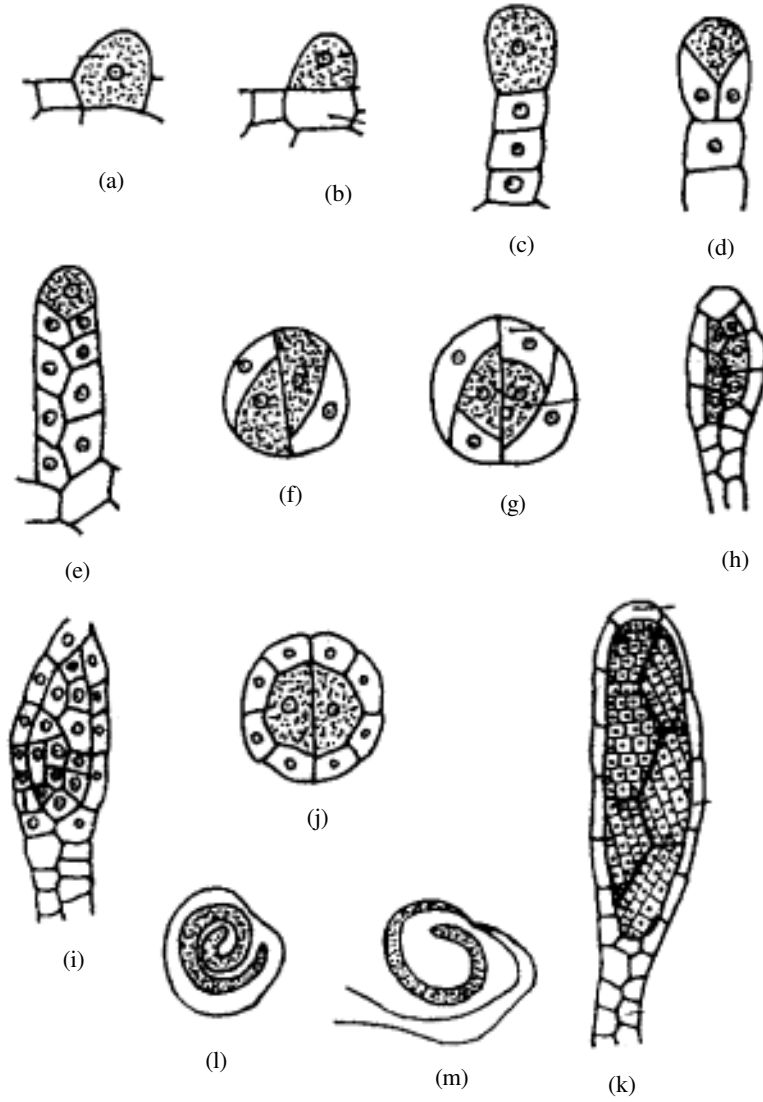
B. **যৌন জনন :** ফিউনারিয়া সহবাসী উদ্ভিদ অথবা মিশ্রবাসী অর্থাৎ পুংধানী ও স্ত্রীধানী একই উদ্ভিদের বিভিন্ন শাখার অগ্রভাগে একগুচ্ছ পুংধানী উৎপন্ন করে যা পুংশাখা নামে পরিচিত। পার্শ্বীয় শাখা স্ত্রীধানী বহন করে যা স্ত্রীশাখা নামে পরিচিত। পরবর্তী কালে পার্শ্বীয় শাখা প্রধান শাখার উর্ধ্ব বৃদ্ধি পায়।

1. **পুংধানী :** (চিত্র 3.5.5) পুংশাখার অগ্রে পুংধানী গুচ্ছাকারে বিন্যস্ত থাকে। পুংশাখার নীচের দিকে পাতাগুলি ক্ষুদ্র এবং ছড়ানো (scattered) কিন্তু অগ্রভাগে তারা ঘনসন্নিবিষ্ট এবং গোলাপ দলের মত প্রসারিত — এদের পেরিগোনিয়াল পত্র বলে। পুরো গঠনটি ফুলের সাথে সাদৃশ্যযুক্ত। ঘনসন্নিবিষ্ট গোলাপ দলাকার স্থানের কেন্দ্র লালচে রঙের। পেরিগোনিয়াল পাতা সহ পুংধানী গুচ্ছকে পেরিগোনিয়াম বলে। পুংধানীগুচ্ছ অসংখ্য পুংধানী পরিস্ফুটনের বিভিন্ন দশায় বর্তমান থাকে। পরিণত পুংধানী থেকে শুক্রাণু উৎপন্ন ও দীর্ঘ সময় ধরে ক্রমশ নির্গত হতে থাকে।



চিত্র 3.5.5 — পুংশাখার লম্বচ্ছেদ

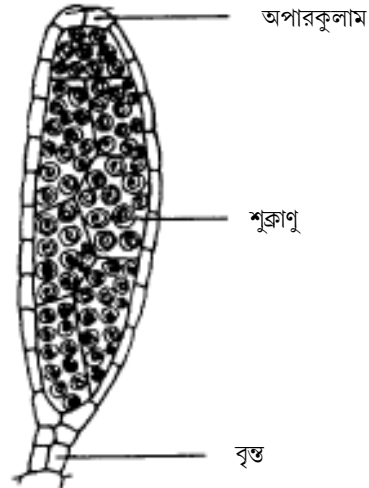
পুংধানীর পরিস্ফুরণ : (চিত্র 3.5.6) পুংধানী শাখার শীর্ষভাগের পৃষ্ঠদেশের একটি মাত্র কোষ প্রারম্ভিক পুংধানী কোষরূপে কাজ করে।



চিত্র 3.5.6 — পুংধানী পরিস্ফুটনের বিভিন্ন দশা

1. প্রারম্ভিক পুংধানী কোষটি আয়তনে বাড়তে থাকে এবং একটি উপবৃদ্ধিতে পরিণত হয়। কোষটি অনুপ্রস্থে বিভাজিত হয়ে বাইরে একটি ও ভেতরে আর একটি কোষ সৃষ্টি করে। বাইরের কোষটিকে পুংধানী মাতৃকোষ বলা হয় এবং পুংধানীর সব অংশই তৈরি করে। ভেতরের কোষ পুংধানী বৃন্তের লিঙ্গাধর উদ্ভিদের প্রোথিত অংশ সৃষ্টি করে।
2. পুংধানী মাতৃকোষ অনুপ্রস্থে বিভাজিত হয়ে একটি 2-3 কোষ দ্বারা গঠিত ক্ষুদ্র সূত্র উৎপন্ন করে যা বৃন্তে নিম্নাংশ তৈরি করে। এই সূত্রের অগ্রস্থ কোষে দুটি বিভেদ প্রাচীর সৃষ্টি হয় যেগুলি বাঁদিক, ডানদিকে ক্রমান্বয়ে, দুটি খণ্ড সারি উৎপন্ন করে — এভাবে 5-7 টি খণ্ড উৎপন্ন হয়।
3. এরপর অগ্রস্থ কোষ থেকে 3-4 টি কোষের পিছনের খণ্ডগুলি পৃষ্ঠ সমান্তরাল ভাবে বিভাজিত হয়। পরবর্তীকালে এর ওপরের খণ্ডেও (প্রান্তীয় কোষের দিকে) পৃষ্ঠ সমান্তরাল বিভাজন হয়। অপরিণত পুংধানীর একেবারে নীচের খণ্ডতে পৃষ্ঠ সমান্তরাল বিভাজন হয় না — এগুলি পুংধানীর প্রোথিত অংশের ওপরে বৃন্ত তৈরি করে।
4. পৃষ্ঠ সমান্তরাল বিভাজনের ফলে দুটি অসম আকৃতির কোষ উৎপন্ন হয়। ছোট কোষটি প্রথম প্রারম্ভিক আবরক কোষ এবং বড় কোষটি পুনরায় বিভাজন দ্বারা দ্বিতীয় প্রারম্ভিক আবরক কোষ ও একটি প্রাথমিক পুংধানী কোষ উৎপন্ন করে।
5. প্রতিটি প্রারম্ভিক আবরক কোষ পৃষ্ঠ সমান্তরাল বিভাজনে সৃষ্ট প্রাচীরের সাথে সমকোণে বিভাজিত (Anticlinal division) তৈরি করে।
6. অগ্রস্থ কোষ পুংধানীর টুপি (operculum) তৈরি করে।
7. প্রাথমিক পুংধানী কোষ পুনঃপুনঃ বিভাজন দ্বারা শূক্রাণু মাতৃকোষ উৎপন্ন করে। প্রতিটি শূক্রাণু মাতৃকোষ থেকে দুটি করে শূক্রাণু তৈরি হয়। প্রতি শূক্রাণু দ্বিফ্লাজেলাযুক্ত।

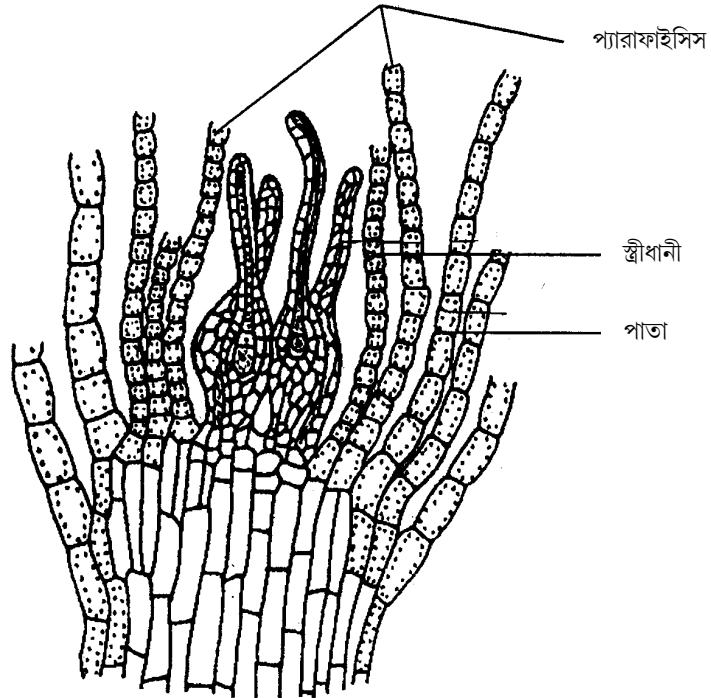
পরিণত পুংধানী : (চিত্র 3.5.7)



চিত্র 3.5.7 — পরিণত পুংধানী

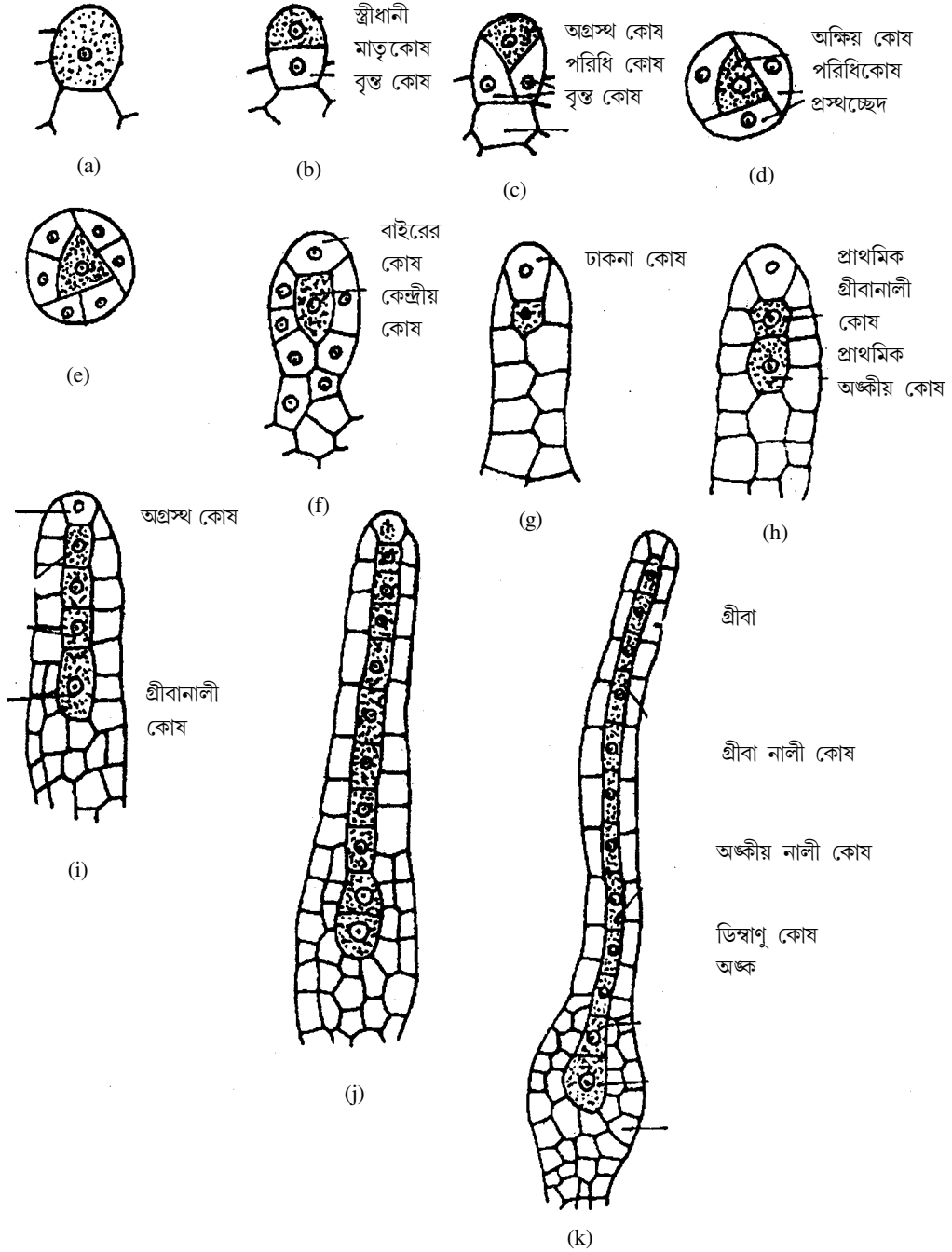
পরিণত পুংধানী গদাকৃতি ও ক্ষুদ্র বস্তুযুক্ত। পুংধানীর একস্তর বিশিষ্ট বহিরাবরণ বর্তমান। ভেতরে থাকে অসংখ্য শূক্রাণু। পুংধানীর বহিরাবরণের অগ্রপ্রান্তে স্থূল প্রাচীরযুক্ত কোষ বিদ্যমান যাকে অপারকিউলাম বলে। পুংধানী অসংখ্য সবুজবর্ণের খাড়া বহুকোষী, বন্ধ্যা রোম বা প্যারাফাইসিস দ্বারা আবৃত থাকে। প্রতি প্যারাফাইসিসের অগ্রস্থ কোষ ফোলা এবং আকারে বড়। প্যারাফাইসিসের কাজ সঠিক জানা যায়নি। হয়ত পুংধানীকে রক্ষা করে এবং ক্লোরোফিল থাকার জন্য সালোকসংশ্লেষ করে। অনেকে বলেন তারা জল সংরক্ষণে সাহায্য করে এবং ধরে রেখে মিউসিলেজের সিক্ত অবস্থায় পুংধানীকে ভিজিয়ে রাখে, যা শূক্রাণু নির্গমণে বিশেষ প্রয়োজনীয়। সুতরাং প্যারাফাইসিসের পুংধানীকে রক্ষা করা, জল সংরক্ষণ, সালোকসংশ্লেষ ও শূক্রাণু নির্গমণে বিশেষ ভূমিকা আছে বলে বিবেচনা করা হয়। পরিণত পুংধানীর বহিরাবরণ স্তরের কোষগুলি জল শোষণ করে স্ফীত হয়, যার ফলে কোষগুলিতে জলস্ফীতি চাপের সৃষ্টি হয় এবং অপারকিউলাম অংশটি ফেটে যায়। সাথে সাথে পুংধানীর অগ্রপ্রান্তটি বিদীর্ণ হয় এবং শূক্রাণুগুলি বাইরে নির্গত হয়।

2. স্ত্রীধানী : স্ত্রীধানীগুলি স্ত্রীশাখার অগ্রপ্রান্তে পুষ্পবিন্যাসের ন্যায় গুচ্ছাকারে সজ্জিত থাকে। (চিত্র 3.5.8) স্ত্রীধানী ঘিরে যে পাতা থাকে তাকে পেরিকিট্যাল পাতা বলা হয়। সাধারণ পাতার সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হওয়ার জন্য এদের পৃথক করা যায় না। এই পেরিকিট্যাল পাতার সাথেই অঙ্গাঙ্গীভাবে জড়িয়ে থাকে অসংখ্য স্ত্রীধানী ও প্যারাফাইসিস। স্ত্রীশাখার অগ্রস্থ বৃদ্ধি সীমিত, যেহেতু অগ্রস্থ কোষ স্ত্রীধানী উৎপন্নের কাজে ব্যবহৃত হয়ে যায়।



চিত্র 3.5.8 — স্ত্রীশাখার লম্বচ্ছেদ

স্ত্রীধানীর পরিস্ফুটন : স্ত্রীধানী স্ত্রীশাখার অগ্রে উৎপন্ন হয় এবং অগ্রস্থ কোষ স্ত্রীধানী সৃষ্টিতে ব্যবহৃত হয়ে যায়। (চিত্র 3.5.9)

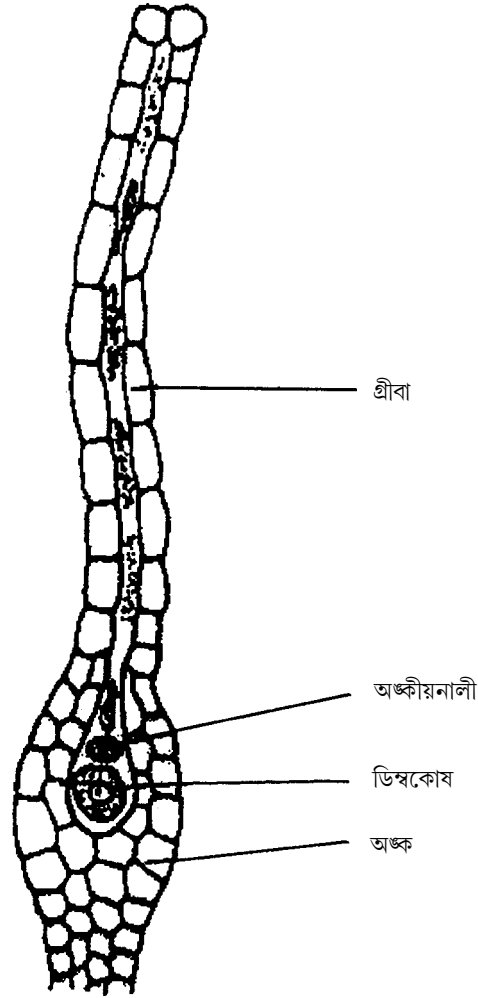


চিত্র 3.5.9 — স্ত্রীধানীর পরিস্ফুটনের বিভিন্ন দশা

1. স্ত্রীধানী প্রারম্ভিক স্ত্রীধানী কোষ থেকে উৎপন্ন হয়। বিজ্ঞানী ক্যাম্পবেলের মতানুযায়ী প্রারম্ভিক স্ত্রীধানী কোষ অনুপ্রস্থে বিভাজিত হয়ে নীচে ভিত্তি কোষ ও ওপরে অগ্রস্থ কোষ তৈরি করে।
2. ভিত্তি কোষ বিভাজনের ফলে স্ত্রীধানীর বৃন্ত গঠন করে। অগ্রস্থ কোষ স্ত্রীধানী মাতৃকোষরূপে কাজ করে।
3. স্ত্রীধানী মাতৃ কোষে এমনভাবে তিনটি বিভেদ প্রাচীর সৃষ্টি হয় যার ফলে একটি কেন্দ্রীয় অক্ষীয় কোষকে ঘিরে তিনটি পরিধি কোষ উৎপন্ন হয়। কেন্দ্রীয় অক্ষীয় কোষটি চারমাত্রিক এবং যার নীচের দিক সামান্য সুঁচালো।
4. পরিধির তিনটি কোষ বিভাজন দ্বারা স্ত্রীধানীর অঙ্কের একস্তর বিশিষ্ট প্রাচীর তৈরি করে বা পরে দ্বিস্তরে পরিণত হয়।
5. কেন্দ্রীয় অক্ষীয় কোষটি অনুপ্রস্থে বিভাজিত হয়ে ভিতরে কেন্দ্রীয় কোষ এবং ওপরে বা বাইরে প্রাথমিক ঢাকনা কোষ সৃষ্টি করে।
6. কেন্দ্রীয় কোষ বিভাজন দ্বারা প্রাথমিক গ্রীবানালী কোষ ও প্রাথমিক অক্ষীয় কোষ তৈরি করে।
7. প্রাথমিক ঢাকনা কোষ হেপাটিকপসিডা ও অ্যান্থোসেরটপসিডার থেকে অন্যভাবে কাজ করে। এক্ষেত্রে এটি চারটি তলযুক্ত অগ্রস্থ কোষরূপে কাজ করে। চারটি তলের মধ্যে তিনটি পার্শ্বীয় ও একটি নীচের। পার্শ্বীয় কোষের তিনটি সারি গ্রীবা কোষের কাজ করে। এরাই অনুদৈর্ঘ্য বিভাজন দ্বারা গ্রীবার পরিধির দিকে ছয় সারিযুক্ত আবরণ সৃষ্টি করে। স্ত্রীধানীর গ্রীবা এই ছয় সারিযুক্ত কোষ দ্বারা গঠিত আবরণ দ্বারা আবৃত। ভিত্তি সারির খণ্ডগুলি পরবর্তী বিভাজনে অংশগ্রহণ করে না কিন্তু গ্রীবার অক্ষীয় সারিতে বিন্যস্ত গ্রীবানালী কোষ সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ করে।
8. প্রাথমিক গ্রীবা নালীকোষ গ্রীবাঅক্ষে গ্রীবানালী কোষের সারি সৃষ্টি করে।
9. প্রাথমিক অক্ষীয় কোষ বিভাজন দ্বারা একটি ডিম্বাণুকোষ ও একটি অক্ষীয় নালীকোষ সৃষ্টি করে।

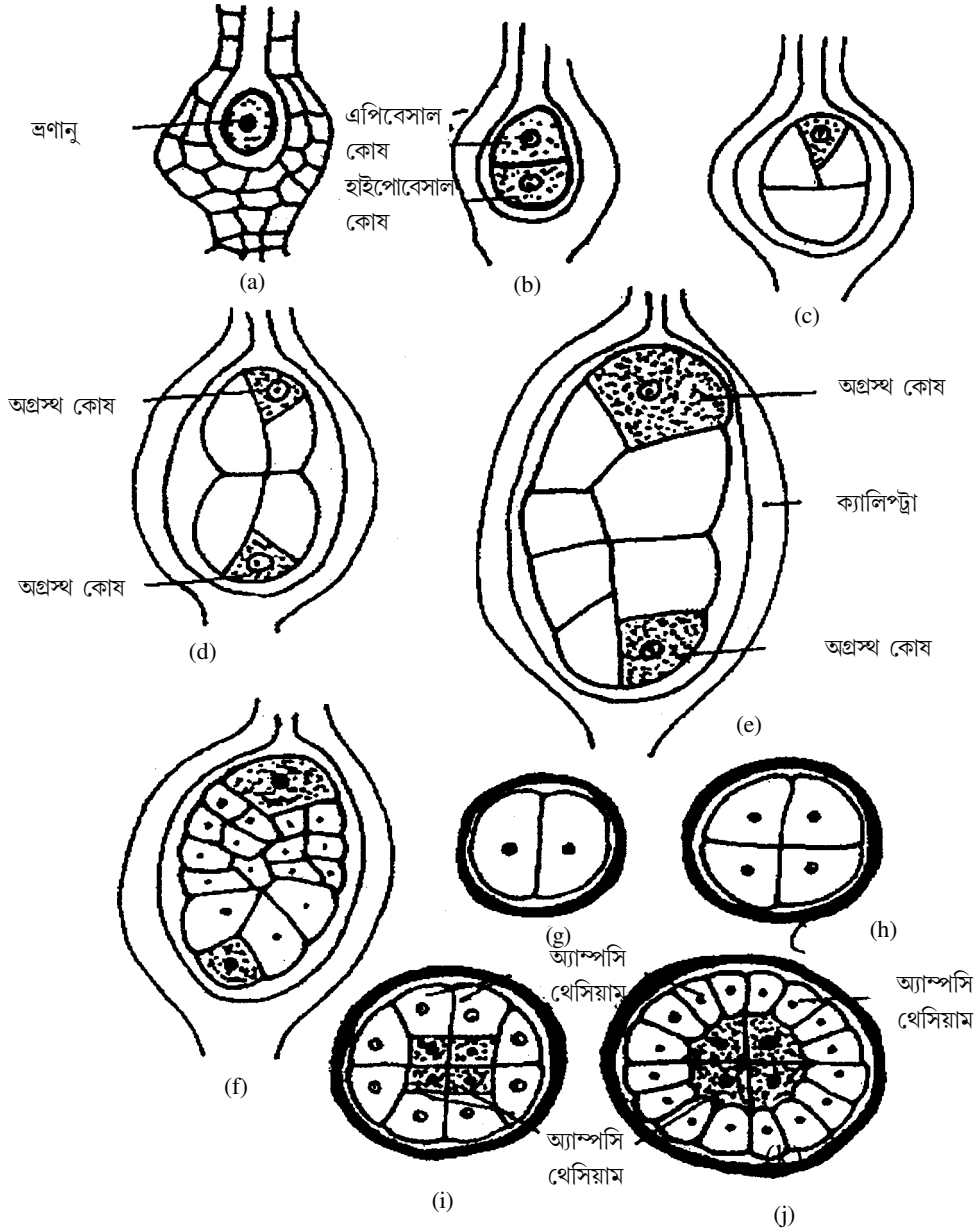
পরিণতস্ত্রীধানী : (চিত্র 3.5.10) স্ত্রীধানী বৃন্তযুক্ত, ফ্লাস্কের ন্যায়, নীচের স্ফীত অংশ অঙ্ক (ventre) এবং ওপরের অংশকে গ্রীবা বলা হয়। গ্রীবা অংশে 6-8 টি গ্রীবানালীকোষ (Neck canal cells) থাকে। অঙ্কতে অঙ্কীয় নালীকোষ ও ডিম্বকোষ বর্তমান থাকে। ডিম্বকোষ পরে ডিম্বাণুতে পরিণত হয়। স্ত্রীধানীর অঙ্কে আবরণ দ্বিস্তরযুক্ত কিন্তু গ্রীবা অঙ্কলে একস্তরযুক্ত। পরিণত অবস্থায় গ্রীবানালী কোষগুলি দ্রবীভূত হয়ে মিউসিলেজযুক্ত পদার্থ দ্বারা পরিপূর্ণ জল শোষণের ফলে স্ফীত হয়ে যায়। গ্রীবার অগ্রস্থ কোষ পরস্পর পৃথক হলে গ্রীবার মধ্য দিয়ে ডিম্বাণু পর্যন্ত একটি পথের সৃষ্টি হয়।

নিষেক : নিষেকের জন জল অবশ্যই প্রয়োজন। শূক্রাণুগুলি জলে ভেসে স্ত্রীধানীর থেকে নিঃসৃত দ্রাব্য শর্করা দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে (Chemotactic) শূক্রাণুগুলি অঙ্কের মধ্যে প্রবেশ করে এবং একটি মাত্র শূক্রাণু ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে ভ্রূণাণুর সৃষ্টি হয়।



চিত্র 3.5.10 — পরিণত স্ত্রীধানী

3.5.4 রেণুধর উদ্ভিদের বিকাশ : (চিত্র 3.5.11)



চিত্র 3.5.11 — রেণুধর উদ্ভিদের বিকাশের বিভিন্ন দশা