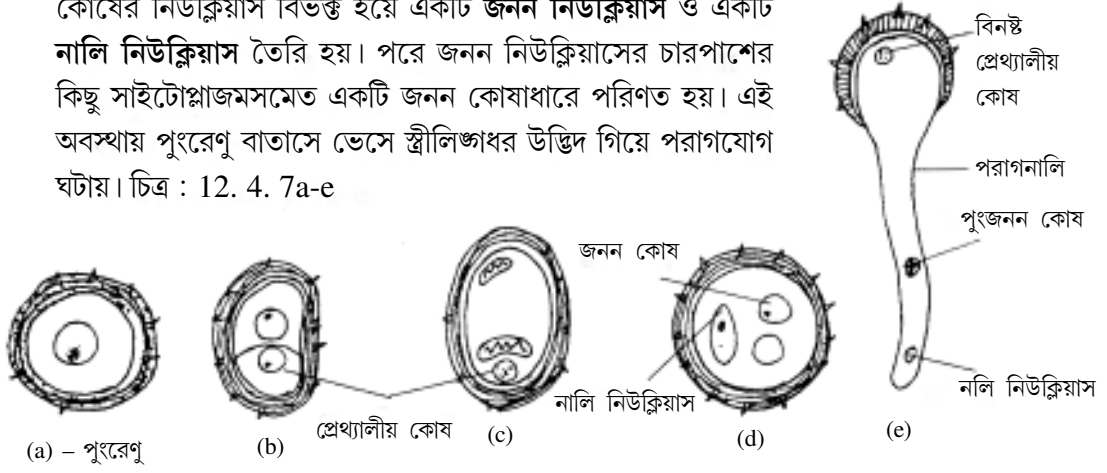
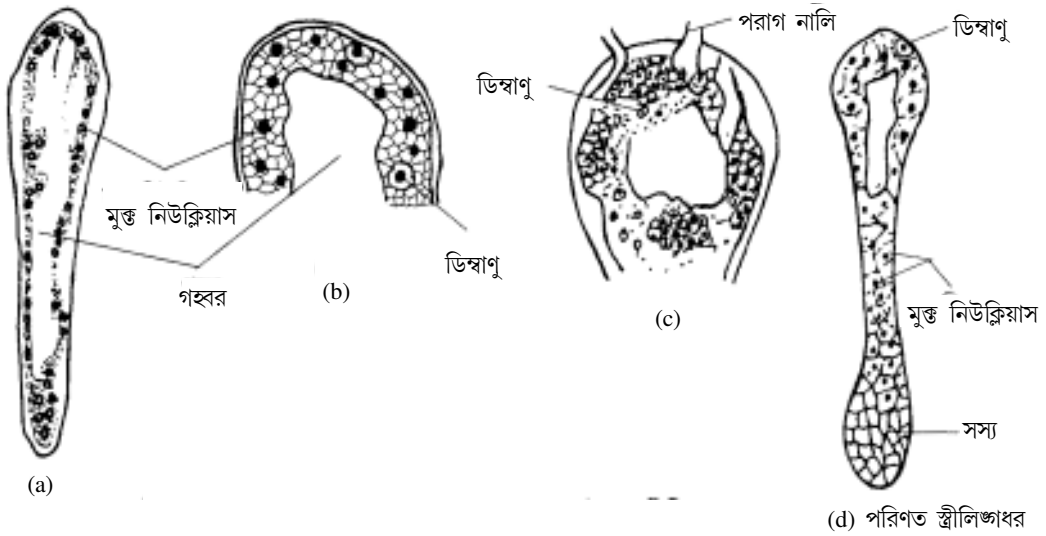


প্রোথ্যালীয় কোষ এবং একটি বড়ো কোষের উৎপত্তি হয়। পরে বড়ো কোষের নিউক্লিয়াস বিভক্ত হয়ে একটি জনন নিউক্লিয়াস ও একটি নালি নিউক্লিয়াস তৈরি হয়। পরে জনন নিউক্লিয়াসের চারপাশের কিছু সাইটোপ্লাজমসমেত একটি জনন কোষাধারে পরিণত হয়। এই অবস্থায় পুংরেণু বাতাসে ভেসে স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদ গিয়ে পরাগযোগ ঘটায়। চিত্র : 12. 4. 7a-e



চিত্র : 12.4.7a-e নিটামের পুংলিঙ্গাধরের পরিস্ফুটনের নানান দশা

B. স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদ (Female gametophyte) : নিটামের স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদ টেট্রাস্পোরিক এবং এর পরিস্ফুটন সম্পূর্ণরূপেই স্ত্রীরেণুস্থলীর মধ্যে সম্পন্ন হয়। স্ত্রীলিঙ্গাধরের আদিকোষে 4টি নিউক্লিয়াস থাকে। এই কোষ বড়ো হওয়ার সাথে সাথে তার নিউক্লিয়াস থেকে অবাধ নিউক্লিয় বিভাজনে অনেকগুলো নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি হয়। নিউক্লিয়াসগুলি একটি কেন্দ্রীয় গহবরে চারপাশে প্রান্তীয় সাইটোপ্লাজমে অবস্থান করে। ক্রমে এই কোষের নীচের দিকে প্রাচীরের উদ্ভব হয়ে সস্য কলার (n) সূত্রপাত হয় (নিষেকের পূর্বেই)। সস্যকলা লিঙ্গাধরের পুষ্টিতে সহায়তা করে। উপরের দিকের নিউক্লিয়াসগুলি মুক্ত অবস্থায় থাকে এবং কয়েকটি নিউক্লিয়াস আকারে বড়ো হয়ে ডিম্বাণুতে পরিণত হয়। নিটামের স্ত্রীধানীর কোনো নির্দিষ্ট গঠন বা অঙ্গ নেই। (চিত্র : 12. 4. 8a-d)

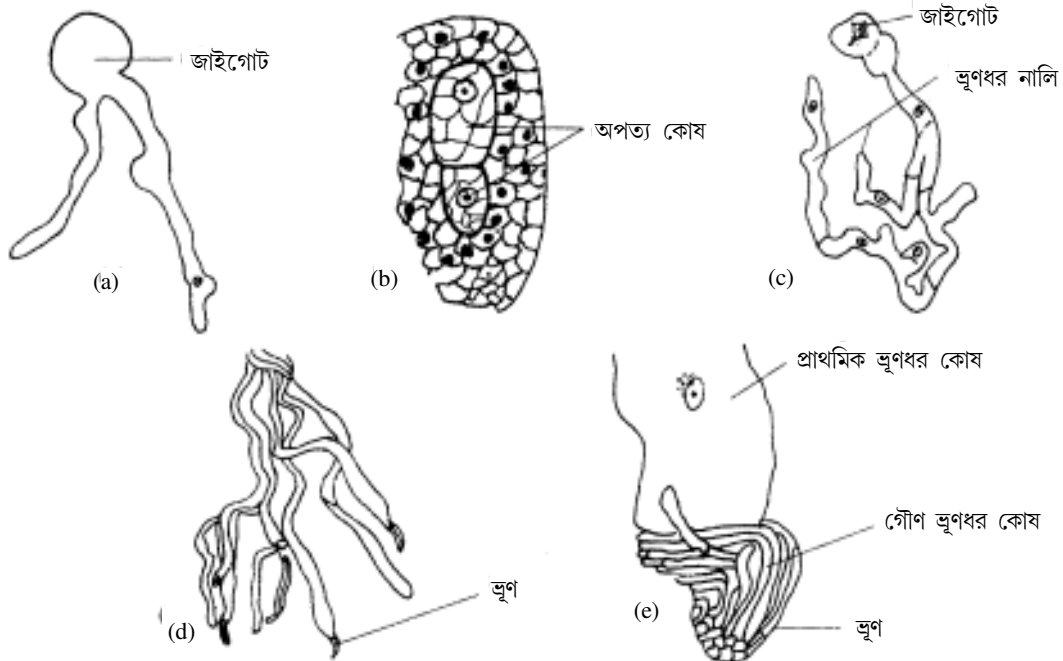


চিত্র : 12.4.8a-d নিটামের স্ত্রীলিঙ্গাধরের পরিস্ফুটনের বিভিন্ন দশা

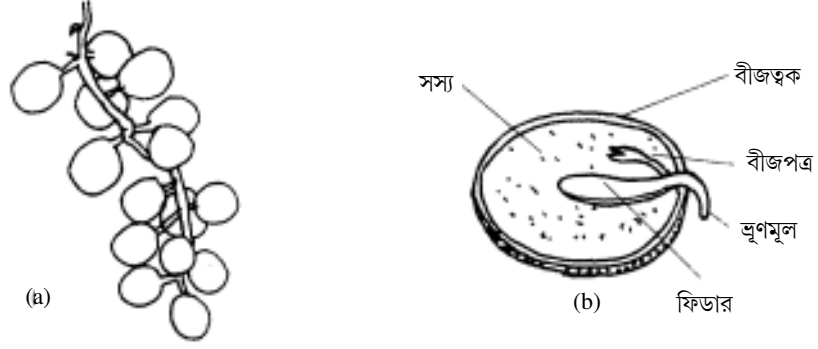
নিষেক : পরাগযোগের পরে ডিম্বকরস্রনালির মুখ বন্ধ হয়ে যায় ও পুংরেণুগুলো পরাগঘরে আবদ্ধ থাকে। এখানে পুংরেণু অঙ্কুরিত হয়ে লম্বা পরাগনালিকা গঠন করে ও তা ভ্রূণপোষকের কলার মধ্যে প্রবেশ করে। নালিকার মাথার দিকে থাকে নালি নিউক্লিয়াস ও তার পিছনে থাকে জনন কোষাধার। ক্রমে এই জনন কোষাধার বিভক্ত হয়ে দুটি পুংজননকোষের সৃষ্টি করে। শেষ পর্যন্ত নালি নিউক্লিয়াস ও প্রোথ্যালীয় কোষ নষ্ট হয়ে যায় এবং নালিকা মুখ থেকে পুংজননকোষ দুটি স্ত্রীলিঙ্গাধরে প্রবেশ করে দুটি ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করে। কাজেই নিটামে দ্বিনিষিক্তকরণ (Double fertilization) হয়ে থাকে। কখনো কখনো একটি ডিম্বাণু নিষিক্ত হয়, অন্যটি নষ্ট হয়ে যায়।

নিষেকের পরে স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদের উপরের অংশের মুক্ত নিউক্লিয়াসগুলির চারদিকে প্রাচীরের উদ্ভব হতে থাকে ও ধীরে ধীরে নিষিক্ত ডিম্বাণু বা উম্পোরের চারদিকে সস্যের গঠন সম্পূর্ণ হয়। কাজেই দেখা যায়, নিটামে নিষেকের আগে সস্যকলার গঠনের সূত্রপাত হলেও নিষেকের পরেই তা সম্পূর্ণ হয়ে প্রকৃত সস্যের সৃষ্টি হয় (চিত্র : 12. 4. 8a-d)

12.4.4. নূতন রেণুধর উদ্ভিদের গঠন : নিষেকের পর জাইগোটটি আকারে বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং সুস্পষ্ট একটি নিউক্লিয়াস সমেত সাইটোপ্লাজম দ্বারা পূর্ণ হয়। জাইগোট নিউক্লিয়াসটি দুটি অপত্যকোষে বিভক্ত হয়। অপত্য কোষ দুটি ক্রমশ দীর্ঘ হয় এবং প্রাথমিক ভ্রূণধর নালি তৈরি করে। দুটি ভ্রূণধর নালি একসাথে পরিস্ফুটিত হয় না। প্রতিটি নালি অগ্রপ্রান্তে একটি ক্ষুদ্র কোষে বিভক্ত হয়। পরে এই ক্ষুদ্র কোষটি প্রস্থ ও দৈর্ঘ্যে বিভাজিত হয়ে 4টি কোষবিশিষ্ট (quartet) বা আদিভ্রূণ সৃষ্টি করে। আদি ভ্রূণের অগ্রস্থ কোষ দুটি থেকে অনেক কোষের



চিত্র : 12.4.9a-e ভ্রূণের পরিস্ফুটনের বিভিন্ন দশা



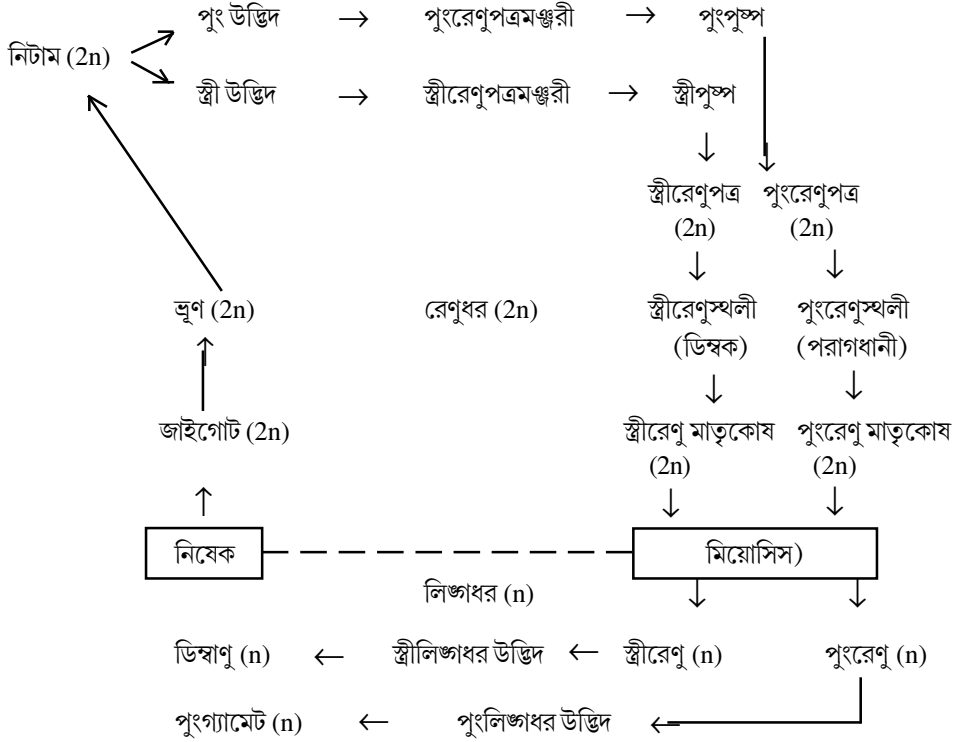
চিত্র : 12.4.10a নিটামের বীজের গুচ্ছ, 10b নিটামের অঙ্কুরোদ্গমের বীজের লম্বচ্ছেদ

সমন্বয়ে গোলাকার প্রকৃতি ভ্রূণ সৃষ্টি হয়। আদি ভ্রূণধরের অপর দুটি কোষ বিভক্ত হয়ে গৌণ-ভ্রূণধর গঠন করে (Secondary Suspensor)। গৌণ ভ্রূণধর সস্য কলাকে ভেদ করে বৃদ্ধি পায়, ফলে ভ্রূণকে সস্যের মধ্যে নিহিত রাখে—ভ্রূণসহ গৌণ পোষকের সস্যের মধ্যে এরূপ বৃদ্ধির ফলে ভ্রূণ সস্য থেকে পুষ্টি সংগ্রহ করে। পরিণত ভ্রূণে মূলত্র দ্বারা আবৃত মূল, 2টি বীজপত্র, একটি কাণ্ডের অগ্র ও বৃহদাকার একটি চোষক অঙ্গ (feeder) থাকে। বীজগুলি ডিম্বাকার, সবুজ বা লাল রঙের। 3টি স্তর (বাইরের ও বিভাজনের রসালো, মধ্যস্তর কঠিন) দ্বারা আবৃত থাকে। মৃদবর্তী (hypogeal) অঙ্কুরোদ্গমের সাহায্যে নতুন রেণুধর তৈরি হয়। চিত্র : 12.4.9a-e, 12.4.10a, b

নিটাম (Gnetum) ব্যক্তবীজী (Gymnosperm) উদ্ভিদ হলেও তার মধ্যে এমন কিছু চরিত্র দেখা যায় যেগুলি গুণ্ডবীজী (angiosperm) বৈশিষ্ট্য অর্থাৎ বিবর্তনের বিচারে নিটামের এই চরিত্রগুলি উন্নতমানের এবং চরিত্রগুলি হল :

1. নিটাম কাষ্ঠল লতানো উদ্ভিদ। আবার কোনো কোনো প্রজাতির ছোটো বৃক্ষ বা গুল্মও হয়ে থাকে।
2. বড়ো বড়ো পক্ষল যৌগপত্র, জালিকাকার শিরাবিন্যাস। পাতার পত্রবিন্যাস অভিমুখ তির্যকপথ।
3. গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের মতো নিটামের জাইলেমে সপাড় ক্যাপসুল ট্রাকাইড ও বাহিকা অর্থাৎ ট্রাকিয়ার দ্বারা গঠিত।
4. নিটামের রেণুপত্রমঞ্জুরী দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের প্যানিকল (Panicle) পুষ্পবিন্যাসের সমতুল্য।
5. পুংপুষ্প, স্ত্রীপুষ্প উভয়ের মধ্যেই পুষ্পপুট (Perianth) দেখা যায়। পুষ্পপুট গুণ্ডবীজীর বৈশিষ্ট্য।
6. নিটামের ডিম্বকের ডিম্বকত্রকটি বর্ধিত হয়ে ডিম্বকরস্ত্রনালি (micropylar tube) গঠন করে। এরূপ ডিম্বকরস্ত্রনালিকে গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের গর্ভপত্রের গর্ভদণ্ডরূপে গণ্য করা হয়।
7. নিটামের স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদ টেট্রাস্পোরিক।
8. স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদে স্ত্রীধানীর অস্তিত্ব থাকে না। পরিবর্তে ডিম্বাণুমুক্ত অবস্থায় থাকে।
9. নিষেকের পরে সস্যকলার গঠন সম্পূর্ণ হয়।
10. পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদ খুবই হ্রাসপ্রাপ্ত (Reduced) হয় এবং গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের মতো বৃন্ত কোষহীন।
11. গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের মতো জাইগোট নিউক্লিয়াসের প্রথম বিভাজনটি প্রস্থপ্রাচীর গঠনের মাধ্যমে শুরু হয়।
12. কাণ্ড ও পাতার অঙ্গগঠন দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ গঠনের মতো।

12.4.5. জনুক্রম



চিত্র : 12.4.11 নিটামের জীবনচক্র

নিটামের অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

1. *G. gnemon*, *G. ula*, ও *G. latifolium*-এর বীজগুলি শুকনো ভেজে (roasted) খাদ্য হিসাবে গ্রহণ করা যায়।
2. *G. gnemon*-এর কচি পাতা অথবা স্ট্রবিলা (strobilli) সবজি (vegetable) হিসেবে খাওয়া হয়ে থাকে।
3. *G. gnemon*-এর ছাল (Bark) দড়ি বা মাছ ধরার জাল তৈরির কাজে লাগে। এই প্রজাতি থেকে প্রাপ্ত উদ্ভিদদেহের তন্তুগুলি কাগজ তৈরির কাজে লাগে।
4. *G. ula*-র থেকে উৎপাদিত তেল প্রদীপ-এর তেল হিসেবে জ্বালানো হয় (illumination) এবং এই তেল বাতের (rheumatism) ব্যথার মালিশ হিসেবে ব্যবহার হয়। কখনো কখনো রান্নার তেলের কাজে লাগে।

12.5 সারাংশ

এই এককে জিম্নোস্পার্ম এর অন্তর্গত তিনটি শ্রেণির এক এক সদস্যদের জীবন চক্র বিষয়ে জ্ঞান লাভ করেছি। সাইকাদোপসিডার মধ্যে *Cycas*, কনিফেরোপসিডার মধ্যে *Pinus* এবং নিটোপসিডার মধ্যে *Gnetum* এর বিষয়ে জানতে পেরেছি। এদের মধ্যে *Gnetum* সর্বাপেক্ষা উন্নত এবং অনেক বৈশিষ্ট্য গুপ্তবীজী উদ্ভিদের সঙ্গে সাদৃশ্য মেলে। তুলনামূলকভাবে *Cycas* সর্বাপেক্ষা কম উন্নত। *Cycas*-এর জীবনচক্রে ফার্ণের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়।

12.6 প্রশ্নাবলি

1. *Cycas*-এর জীবন চক্র বর্ণনা করুন।
2. *Cycas*-এর ফার্গ বৈশিষ্ট্য আলোচনা করুন।
3. *Cycas*-এর বহিরাকৃতি বর্ণনা করুন।
4. *Cycas*-এর কাণ্ড, মূল ও পাতার অন্তর্গঠন বর্ণনা করুন।
5. কোরালয়েড মূল কাকে বলে? তার বৈশিষ্ট্য কি।
6. *Cycas*-এর লিঙ্গাধর উদ্ভিদ বর্ণনা করুন।
7. *Cycas*-এর রেণুধারণকারী অঙ্গের বর্ণনা করুন।
8. *Pinus*-এর বহিরাকৃতি বর্ণনা করুন।
9. *Pinus*-এর অন্তর্গঠন বর্ণনা করুন।
10. 'Sulphur shower'-কাকে বলে? আলোচনা করুন।
11. *Pinus*-এর কোণ-এর বর্ণনা করুন।
12. *Pinus*-এর লিঙ্গাধর উদ্ভিদ বর্ণনা করুন।
13. *Cycas*, *Pinus*-ও *Gnetum* এর ভারতীয় প্রজাতির বিস্তার লিখুন।
14. *Gnetum* এর গুপ্তবীজী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।
15. *Pinus*-এর ভ্রূণ গঠন বর্ণনা করুন।
16. ট্রান্সফিউশন কলা কাকে বলে? আপনার পাঠ্য কোন কোন গণে দেখা যায় তা বর্ণনা করুন।
17. বহুভ্রূণবীজতা কাকে বলে? কোথায় পাওয়া যায়।
18. *Cycas*, *Pinus* or *Gnetum*-এর তুলনামূলক আলোচনা করুন? কোনটা সর্বাঙ্গীর্ণ উন্নত তা বলুন?
19. জিম্নোস্পার্ম-এ ভেসেল কোথায় পাওয়া যায়?
20. জিম্নোস্পার্ম-এর সস্যকলা সম্পর্কে মন্তব্য করুন?

12.7 উত্তরমালা

1. অনুচ্ছেদ 12.2. দেখুন।
2. অনুচ্ছেদ 12.2.6 দেখুন।
3. অনুচ্ছেদ 12.2.2 দেখুন।
4. অনুচ্ছেদ 12.2.2 দেখুন।
5. অনুচ্ছেদ 12.2.2 দেখুন।
6. অনুচ্ছেদ 12.2.3 দেখুন।
7. অনুচ্ছেদ 12.2.2 দেখুন।
8. অনুচ্ছেদ 12.3.2 দেখুন।
9. অনুচ্ছেদ 12.3.2 দেখুন।

10. অনুচ্ছেদ 12.3.3 দেখুন।
11. অনুচ্ছেদ 12.3.2 দেখুন।
12. অনুচ্ছেদ 12.3.3 দেখুন।
13. অনুচ্ছেদ 12.2.1, 12.3.1, 12.4.1 দেখুন।
14. অনুচ্ছেদ 12.4.4 দেখুন।
15. অনুচ্ছেদ 12.3.3 দেখুন।
16. অনুচ্ছেদ 12.2.2, 12.3.2, 12.4.2 দেখুন।
17. অনুচ্ছেদ 12.3.3 দেখুন।
18. অনুচ্ছেদ 12.2, 12.3, 12.4 দেখুন।
19. নিটাম-এ ভেসেল বা ট্রাকিয়া পাওয়া যায়।
20. জিম্নোস্পার্ম-এ সস্যকলা নিষেকের আগে গঠিত হয় এবং হ্যাপ্লয়েড প্রকৃতির। কিন্তু নিটামের ক্ষেত্রে সস্যকলা আংশিক নিষেকের আগে গঠিত হয় এবং আংশিক নিষেকের পরে। তবে সর্বক্ষেত্রে হ্যাপ্লয়েড। গুণুবীজী বা এর ক্ষেত্রে সস্যকলা নিষেকের পরে গঠিত হয় এবং সকল ক্ষেত্রে তা ট্রিপ্লয়েড প্রকৃতির।

একক 13 □ লাইজিনোপ্টেরিস, উইলামসোনিয়া ও কর্ডাইটিস (*Lyginopteris*, *Williamsonia* & *Cordaite*s)

গঠন

- 13.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 13.2 লাইজিনোপ্টেরিস (*Lyginopteris*)
- 13.3 উইলামসোনিয়া (*Williamsonia*)
- 13.4 কর্ডাইটিস (*Cordaite*s)
- 13.5 সারাংশ
- 13.6 প্রশ্নাবলি
- 13.7 উত্তরমালা

13.7 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

ভূতত্ত্বীয় নিদর্শন থেকে আমরা জানি যে জিম্নোস্পার্ম জাতীয় উদ্ভিদের সূচনা বহুকোটি বছর আগে, সেই প্যালিওজোইক যুগে। মেসোজোইক যুগে প্রাধান্য পেয়ে, পর্যাপ্ত বিস্তার লাভ করে ধীরে ধীরে অবলুপ্তির পথে এগিয়ে গেছে। তাই বর্তমান যুগে আমরা সেই সব উদ্ভিদ আর দেখতে পাইনা। কিন্তু তাদের অবশিষ্ট অংশ থেকে গেছে জীবাশ্ম রূপে। ওই সকল উদ্ভিদের সামগ্রিক বা দেহের অংশ বিশেষ বর্তমানে পরিবর্তিত অবস্থায় ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন স্তরে পাওয়া যায় যাদের ফসিল বা জীবাশ্ম বলে। প্রস্তুতীকৃত অবস্থায় তারা ভূপৃষ্ঠে সংরক্ষিত হয়ে আছে, এবং মাটি খনন করে পাওয়া যায়। এইরূপ নানাবিধ ফসিল পাওয়ার পরে তাদের অংশগুলিকে যুক্ত করা হয় এবং প্রাগৈতিহাসিক যুগে বিদ্যমান সমগ্র উদ্ভিদটিকে পুনর্গঠন (reconstruction) করা হয়। এই রকম পুনর্গঠিত উদ্ভিদ হল *Lyginopters*, *Williamsonia* আর *Cordaite*s যাদের সম্বন্ধে আমরা বিস্তারিত আলোচনা করব।

উদ্দেশ্য— এই একক পাঠ করে

1. পুনর্গঠিত উদ্ভিদ এর বহিরাগত আকৃতি, অঙ্গগঠন ও জনন সম্বন্ধে জানতে পারবেন।
2. এই উদ্ভিদগুলো কোন যুগের তা জানতে পারবেন এবং তাতে আপনার ধারণা হবে যে সেই যুগে কী ধরনের উদ্ভিদ ছিল।
3. উদ্ভিদ জগতের অভিব্যক্তি সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা হবে।

13.2 লাইজিনোপ্টেরিস (*Lyginopteris*)

উদ্ভিদ জগতে স্থান— (*Systematic position*)

শ্রেণি : টেরিডোস্পার্মোপসিডা (*Pteridospermopsida*)

শ্রেণি : সাইকাদোফিলিকেলিস (*Cycadofilicales*)

গোত্র : লাইজিনোপ্টেরিডেসি (*Lyginopteridaceae*)

গণ : লাইজিনোপ্টেরিস (*Lyginopteris*)

13.2.1 বিস্তৃতি : সাইকাদোফিলিকেলিস বর্গের গণগুলি প্যালিওজোয়েফ ও মেসোজোয়েক ইরার (Era) জীবাশ্ম। লাইজিনোপ্টেরিস কার্বনিফেরাস যুগের উদ্ভিদ।

13.2.2 নামকরণ : *Lyginopteris oldhamia* নামে যে উদ্ভিদটির নামকরণ করা হয়, তা খণ্ড, খণ্ড, অংশ নিয়েই পুনর্গঠিত। বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন খণ্ড আবিষ্কৃত হয় এবং ভিন্ন ভিন্ন নামে পরিচিত হয়। যেমন—

কাণ্ড — *Lyginopteris Oldhamia*

পাতা বা ফ্রন্ড — *Sphenopteris hoeninghausi*

বৃন্ত — *Rachiopteris aspera*

মূল — *Kaloxylon hookeri*

পুংধানী — *Crossotheoa* ও *Telangium*

কিউপুল — *Calymatotheca hoeninghausi*

বীজ — *Lagenostoma lomaxi*

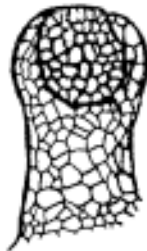
13.2.3 রেণুধর উদ্ভিদ (*sporophyte*) :

Lyginopteris প্রধানত পেট্রিফায়োড রূপে পাওয়া যায় কোল বল (coal ball) এর মধ্যে কয়লাখনি অঞ্চলে যেমন, Lancashire এবং Yorkshire-এর খনিগুলিতে। উদ্ভিদ কাণ্ড দীর্ঘ 2mm-4 cm in diameter রোহিণী প্রকৃতির কাণ্ড শাখাযুক্ত। পাতা বা ফ্রন্ড (frond) কাণ্ডের উপর সর্পিলাকারে সজ্জিত। পাতা দ্বি অথবা ত্রিপক্ষল, বৃন্ত দ্বিধাবিভক্ত (forked) এবং ক্যাপিটেট (capitate) গ্ল্যান্ড বর্তমান। মূল অস্থানিক 7mm পর্যন্ত diameter। কিছু কিছু পাতা রেণুধর বা রেণুস্থলী অথবা কিউপুল যুক্ত বীজ বহন করে।

ক্যাপিটেট গ্ল্যান্ড মূল ব্যতীত সকল অঙ্গে বর্তমান এবং এর উপস্থিতির জন্য Oliver & Scott (1904) পুনর্গঠন করতে সক্ষম হয়েছিলেন এবং “Seed Ferns” রূপে প্রতিস্থাপিত করেন।
চিত্র. 13.2.1, 13.2.2a, 13.2.2b.



চিত্র : 13.2.2a পাতা



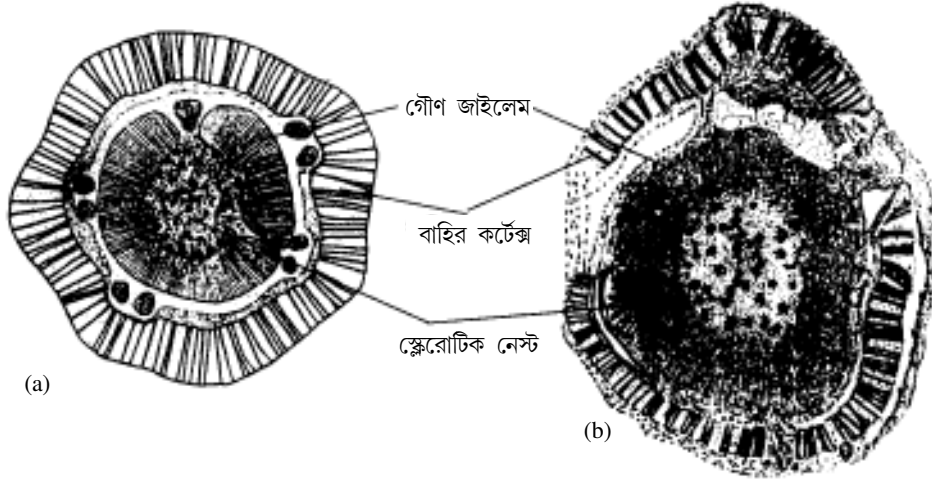
চিত্র : 13.2.2b ক্যাপিটেট গ্ল্যান্ড



চিত্র : 13.2.1 পুনর্গঠিত উদ্ভিদ

A. কাণ্ডের অন্তর্গঠন — কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ নিম্নরূপ (চিত্র 13.2.3a-b)

1. কেন্দ্রে প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত মজ্জা, যার মধ্যে স্টোন কোষ একত্রিত হয়ে স্কেলিটিক নেস্ট (sclerotic nests) গঠন করে।



চিত্র : 13.2.3a - b কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ (কৌষীয়)

2. মজ্জাকে ঘিরে রয়েছে মেসার্ক প্রকৃতির প্রাথমিক জাইলেম (primary xylem)।

3. প্রাথমিক জাইলেমের বাইরে রয়েছে গৌণ জাইলেম (secondary xylem) বা কাষ্ঠল কলা (wood) বহুসারি সমন্বিত পিটযুক্ত ট্র্যাকাইড এবং স্ফ্যালারিফর্ম, ট্র্যাকাইড দ্বারা গঠিত।

4. গৌণ জাইলেমকে বেষ্টিত করে অবস্থান করছে ক্যান্সিয়াম। ক্যান্সিয়াম বাইফেসিয়াল (bifacial) অর্থাৎ উভয় দিকেই সে গৌণ কলা গঠন করে। গৌণ ফ্লোয়েম অপেক্ষা গৌণ জাইলেম সহজেই সংরক্ষিত হয়। গৌণ ফ্লোয়েম কলা দ্রুত নষ্ট হয়ে যায় তাই অন্তর্গঠনে এই কলা সহজে নজরে পড়ে না এবং ভালো সংরক্ষণও হয় না।

5. এই অংশের বাইরে রয়েছে বৃহৎ কর্টেস্ক্স-দুইভাগে বিভক্ত বাহিরের কর্টেস্ক্স আর ভিতরের কর্টেস্ক্স স্তর। বাহিরের কর্টেস্ক্স এ অরীয়ভাবে সজ্জিত রয়েছে স্কেলিটিক কোষ ব্যাণ্ড আর ভিতরের কর্টেস্ক্স প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত।

6. অনেক ক্ষেত্রে পেরিডার্ম দেখা যায়।

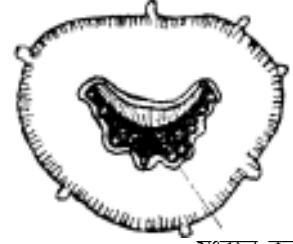
B. পাতার অন্তর্গঠন : পাতার অন্তর্গঠন নিম্নরূপ—

1. উর্ধ্ব ও নিম্নত্বক বর্তমান
2. উর্ধ্বত্বক কিউটিকলযুক্ত
3. মেসোফিল কলা প্যালিসেড ও স্পঞ্জোমিতে বিভেদিত;
4. পত্ররশ্মি নিম্নত্বকে বর্তমান।

C. মূলের অন্তর্গঠন

1. গৌণ বৃদ্ধি বর্তমান,
2. জাইলেম, ফ্লোয়েম অরীয়—ট্রাই আর্ক থেকে পলিআর্ক
3. জাইলেম এক্সার্ক (exarch)

D. বৃন্তের অন্তর্গঠন—বৃন্তের অন্তর্গঠনে সংবহন কলা v, y অথবা w আকার ধারণ করে। জাইলেম, ফ্লোয়েম দ্বারা আবৃত (চিত্র 13.2.4)।



সংবহন কলা

চিত্র : 13.2.4 বৃন্তের প্রস্থচ্ছেদ

13.2.4. জনন অঙ্গ (Reproductive structures) : রেণুধর উদ্ভিদের পাতা পুং এবং স্ত্রীরেণু পত্র বহন করে।



চিত্র : 13.2.5a পুংরেণু পত্র

A. পুংরেণুস্থলী *Crossotheca* নামে পরিচিত (discovered by Kidston 1905, 1906)। উর্বর পত্রক চামচাকার

(spathulate) দেখতে এবং প্রত্যেক অংশের তলার দিকে প্রায় 20 টা ঝুলন্ত (pendant) দ্বি-কক্ষযুক্ত পুংরেণুস্থলী বর্তমান। এটা দেখতে হেয়ার ব্রাশ (hair brush) এর মতো। পুংরেণু তিনটি শৈলশিরা সমন্বিত অর্থাৎ ট্রাইলিট (চিত্র 13.2.5a-b)।



ঝুলন্ত পুংরেণুস্থলী

চিত্র : 13.2.5b পুংরেণুস্থলী

B. স্ত্রীরেণু পত্র বা (*Lagenostoma*) : Oliver & Scott (1903) আবিষ্কার করেন।

ভূতাত্ত্বিক বলেন আপার কার্বনিফেরাস (Upper Carboniferous) যুগের উদ্ভিদাংশ। বীজ বা ওভিউল, কিউপিউল (cupule) দ্বারা আবৃত। কিউপিউল টিউলিপ (tulip) আকৃতির। পরিণত অবস্থায় 8-10 খণ্ডে বিভক্ত। কিউপিউল ক্যাপিটেট গ্রন্থি দ্বারা আচ্ছাদিত। কিউপিউল-এর মাঝখানে একটা উর্ধ্বমুখ (orthotropous) প্রকৃতির পিপাকৃতি ডিম্বক (ovule) বর্তমান। ভ্রূণ পোষক কলা (nucellus), ডিম্বক ত্বক দ্বারা আবৃত কেবল মাত্র উপরের অংশ যেখানে একটি ছোটো ছিদ্র গঠিত হয় যাকে ডিম্বকরন্ধ (micropyle) বলা হয়। এর উপরেই (pollen chamber) পরাগ কক্ষ থাকে। এই কক্ষটি জটিল। এই অংশে একটি ফ্ল্যাস্ক আকারের sclerotic কলা গঠিত হয় নিউসেলাস থেকে। এর ফলে একটা কক্ষ উৎপন্ন হয় যাকে ল্যাগেনোস্টাম (Lagenostome) বলে। এই অংশে ট্রাইলিট (trilete) পরাগ রেণু জমা হয় (চিত্র 13.2.6a-d)।



চিত্র : 13.2.6a

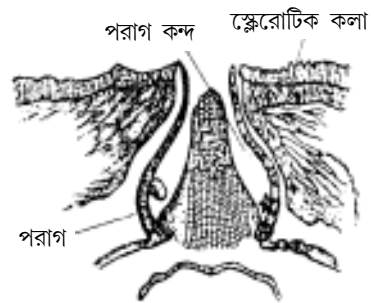
স্ত্রীরেণুপত্র



চিত্র : 13.2.6b বীজ বা ওভিউল



চিত্র : 13.2.6c বীজের লম্বচ্ছেদ



চিত্র : 13.2.6d বীজের উপরের অংশ

13.3 উইলামসোনিয়া (**Williamsonia*)

উদ্ভিদ জগতে স্থান— (*Systematic position*)

শ্রেণি : সাইকাদপসিডা (*Cycadopsida*)

বর্গ : সাইকাদিয়ইডেলিস (*Cycadeoidales*)

গোত্র : উইলামসোনিয়েসি (*Williamsoniaceae*)

গণ : উইলামসোনিয়া (*Williamsonia*)

13.3.1 বিস্তৃতি :

ট্রায়াসিক থেকে ক্রিটেশিয়োস যুগে এদের বিস্তৃতি, তবে জুরাসিক যুগে এরা প্রাধান্য পেয়েছে এবং সর্বাপেক্ষা বেশি ছিল। ভারতবর্ষে উচ্চ জুরাসিক যুগে, রাজমহল পাহাড়ে এদের পাওয়া যায়।

13.3.2 নামকরণ (Nomenclature) :

প্রথমে *Zamia gigas* নামে উইলিয়ামসন (1870) আবিষ্কার করেন ইয়র্কশায়ার (*Yorkshire*) এর জুরাসিক যুগ থেকে। পরবর্তীকালে তা *Williamsonia gigas* নামে পরিচিত হয়। পাতা *Ptilophyllum cutchense*, *Otozamites*, কাণ্ড *Bucklandia indica*, পুংপুষ্প *Weltrichia*, স্ত্রীপুষ্প *Williamsonia* 1932 সালে অধ্যাপক বীরবল সাহানী (Prof. Birbal Sahni) *Williamsonia sewardiana* নামে উদ্ভিদটিকে পুনর্নির্মাণ করেন। এটিই ভারতবর্ষের প্রথম পুনর্নির্মাণ করা জীবাশ্ম উদ্ভিদ (reconstructed fossil plant)।

13.3.3 রেণুধর উদ্ভিদ (sporophyte) :

পুনর্গঠিত উদ্ভিদটি আকারে ছোটো। 1.5-2m লম্বা স্তম্ভাকার কাণ্ড। যাকে বেঁটন করে রয়েছে স্থায়ী পত্রমূল, সর্পিলাকার সজ্জিত। কাণ্ডের অগ্রভাগে রয়েছে একগুচ্ছ পিনেট পাতা যা *Ptilophyllum* নামে পরিচিত। পাতায় সমান্তরাল শিরাবিন্যাস বর্তমান, সূঁচালো শঙ্ক পত্রও দেখা যায়। পার্শ্বীয় শাখা উর্বর বা বন্ধ্যা প্রকৃতির। পার্শ্বীয় শাখার গোড়া সংকুচিত এবং ধারণা করা হয় যে এই শাখাগুলো আলাদা হয়ে গিয়ে অঞ্জাজ জনন এর কাজ করে। পুনর্গঠনে পার্শ্বীয় শাখা স্ত্রীরেণু পত্রমঞ্জুরী বহন করেছে দেখানো হয়েছে কারণ পুংপুষ্প কীভাবে গাছে ছিল তা সঠিক ভাবে জানা নেই (চিত্র : 13.3.1, 13.3.2)।

A. কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ— কাণ্ডের অন্তর্গঠনে সাইকাদোফাইট এর বৈশিষ্ট্য বর্তমান।

1. বাইরে রয়েছে বেষ্টিত পত্রমূল। এর কারণে কাণ্ডের পরিলেখ অমসৃণ ও চেউখেলানো।

2. কেন্দ্রে মঞ্জা উপস্থিত।



চিত্র : 13.3.1 পুনর্গঠিত উদ্ভিদ



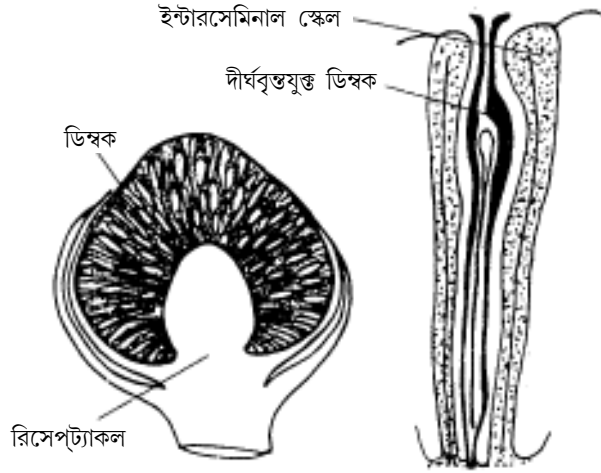
চিত্র : 13.3.2 পাতা
Ptilophyllum

**Williamsonia* নিয়ে সর্বপ্রথম study করা শুরু করেন Williamson (1870)।

3. প্রাথমিক জাইলেম এডার্ক।
4. গৌণ জাইলেম বর্তমান/ট্রাকাইড সোপানাকার।
5. গার্ডলিং (girdling) পত্রাভিসারী অনুপস্থিত।

13.3.4 জনন অঙ্গ (Reproductive structures) :

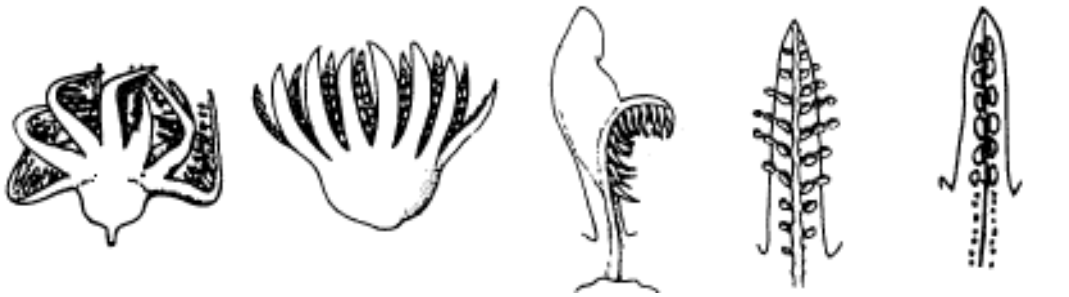
উর্বর পার্শ্বীয় শাখা 'ফুল' বা কোণ (cone) ধারণ করে। একলিঙ্গ বিশিষ্ট স্ত্রী-জনন অঙ্গ বহন করে। মাঝখানে রয়েছে সম উত্তাল অর্ধগোলাকার পুষ্পাকার বা রিসেপ্ট্যাকল (receptacle)। এর উপর একান্তরভাবে বিন্যস্ত রয়েছে দীর্ঘ বৃন্তযুক্ত ডিম্বক এবং ইন্টারসেমিনাল স্কেল বা শঙ্ক (interseminal scale)। সম্পূর্ণ কোণটা মঞ্জুরী পত্র বা bract দ্বারা আবৃত থাকে। ডিম্বক উর্ধ্বমুখী (orthotropous) নিউসেলাস ডিম্বকত্রক দ্বারা আবৃত থাকে, ডিম্বক রশ্মি ব্যতীত। ডিম্বকত্রক লম্বা মাইক্রোপাইলার নল গঠন করে। ইন্টার সেমিনাল স্কেলগুলি সমভাবে সজ্জিত থাকে ও একটা রক্ষা আবরণ হিসাবে কাজ করে। স্ত্রী জনন অঙ্গ *Williamsonia* নামে অভিহিত করা হয় (চিত্র 13.3.3a-b)।



চিত্র : 13.3.3a
স্ত্রী-জনন অঙ্গ

চিত্র : 13.3.3b
স্ত্রী-পুষ্প বা ডিম্বক

Weltrichia নামে পুংজনন অঙ্গ পরিচিত এবং নানা প্রজাতি বর্তমান। পুংরেণু পত্রগুলি আবর্তাকারে সজ্জিত। নীচের অংশ যুক্ত হয়ে পেয়ালাকৃতি আকার ধারণ করে, উপরের দিকে যুক্ত থাকে। প্রায় 20-30 পুংরেণু পত্র থাকে। প্রত্যেক পুংরেণু পত্র পার্শ্বীয় পত্রক বহন করে যা পরবর্তীকালে সাইন্যানজিয়াম ধারণ করে। পুংরেণু মনোকলপেট (monocolpate) প্রকৃতির (চিত্র 13.3.4a-e)।



চিত্র : 13.3.4a
পুংজনন অঙ্গ
Weltrichia spectabilis

চিত্র : 13.3.4b
পুং জনন অঙ্গ
Weltrichia whitbiensis

চিত্র : 13.3.4c
পুং জনন অঙ্গ
Weltrichia santalensis

চিত্র : 13.3.4d
সাইন্যানজিয়াম
সহ পুংরেণুপত্র
Weltrichia spectabilis

চিত্র : 13.3.4e
সাইন্যানজিয়াম
সহ পুংরেণুপত্র
Weltrichia whitbienties

Williamsonia-র পরিণত বীজগুলি (Sharma, 1970) সবৃত্তক, দ্বিবীজপত্রী এবং সস্যল (endospermic)। বীজত্বক সুস্পষ্ট, ভিতরের অংশ প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত ও ভ্যাসকুলার অংশযুক্ত।

13.4 কর্ডাইটিস (*Cordaites*)

উদ্ভিদ জগতে স্থান— (*Systematic position*)

শ্রেণি : কনিফেরোপসিডা (*Coniferopsida*)

বর্গ : কর্ডাইটেলিস (*Cordaitales*)

গোত্র : কর্ডাইটেসি (*Cordaitaceae*)

গণ : কর্ডাইটিস (*Cordaites*)

13.4.1 বিস্তৃতি :

কর্ডাইটেলিস বর্গের উদ্ভিদরা পারমোকার্বোনি ফেরাস (Permo Carboniferous) যুগে উদ্ভব হয়ে জুরাসিক যুগে নিঃশেষ হয়ে যায়। কার্বোনিফেরাস যুগে এই সকল উদ্ভিদ বিশাল বনভূমি সৃষ্টি করেছিল। সাইবেরিয়া, চীন, ভারতবর্ষ, অস্ট্রেলিয়া, দক্ষিণ আফ্রিকা, দক্ষিণ আমেরিকা, আইওয়া এবং কানসাস এর পারমোকার্বোনিফেরাস যুগে এদের প্রাচুর্য ছিল।

13.4.2 নাম করণ (Nomenclature) :

কর্ডাইটিস প্রথমে পাতার নামকরণ করা হয়। পরবর্তীকালে সমগ্র উদ্ভিদটিই এই নামে অভিহিত করা হয়। কাণ্ড—কর্ডাইজাইলন (*Cordaioxylon*), ডাডোজাইলন (*Dadoxylon*), মেসোজাইলন (*Mesoxylon*) নামে পরিচিত। মূলকে অ্যামাইলন (*Amyelon*) অবলাসকে কর্ডাইটিঅ্যানসাস (*Cordaitanthus*) মঞ্জাকে আরটিসিয়া (*Artisia*) এবং বীজকে কর্ডাইকারপাস (*Cordaicarpus*) বলা হয়।

13.4.3 রেণুধর উদ্ভিদ : Scott (1909) এই উদ্ভিদটির বিভিন্ন অংশ একত্রিত করে পুনর্গঠন করেন ও নিম্নরূপ দেন। বিশালবৃক্ষ জাতীয় উদ্ভিদ, উচ্চতায় প্রায় 30m এবং ব্যাসে প্রায় 1m অগ্রভাগে সর্পিলাকারে সজ্জিত সরল পাতা, যার কক্ষে শাখা উৎপন্ন হয় অর্থাৎ অগ্রভাগ শাখান্বিত। পাতা সরল, সূঁচালো, শক্ত, বৃন্তবিহীন, মধ্যশিরাবিহীন। শিরাবিন্যাস সমান্তরাল প্রকৃতির। শাখা বহন করে পুং ও স্ত্রীজনন অঙ্গ। মূল বর্তমান, এবং অনেক দূর পর্যন্ত বিস্তৃত।

পরবর্তীকালে Cridland (1964) এর পুনর্গঠন করেন একটা 5m উচ্চতার উদ্ভিদ যার ঠেস মূল (Stilt roots) বর্তমান ম্যানগ্রোভ এর মতো। ফলে ধারণা করা হয় যে এই জাতীয় উদ্ভিদের বসতি সামুদ্রিক অঞ্চলে ছিল। যেমন বর্তমানে ম্যানগ্রোভ জাতীয় উদ্ভিদ আছে। পরবর্তীকালে গবেষণা অনুযায়ী ধারণা করা হয়েছে যে অন্তত একটা প্রজাতি বিবৃৎ জাতীয়। পাতার আকারের উপর ভিত্তি করে *Cordaites* কে তিন প্রকারে ভাগ করা যায়। প্রসারিত পাতা যুক্ত ইউকর্ডাইটিস (*Eu-Cordaites*), ভল্লাকার বা ল্যান্সসিয়োলেট পাতা যুক্ত ডরি কর্ডাইটিস (*Dory-Cordaites*) এবং সরু পাতা যুক্ত বা পোয়া কর্ডাইটিস (*Poa Cordaites*) (চিত্র 13.4. 1a-e)। পাতার অন্তর্গঠনে স্থূল কিউটিকলযুক্ত উর্ধ্বত্বক বর্তমান। এর নীচে স্থূল প্রাচীরযুক্ত স্লেপেরেনকাইমা হাইপোডারমিস। হাইপোডারমিস নালিকা বাভিল পর্যন্ত প্রসারিত। মেসোফিল কলা প্যালিসেড ও স্পঞ্জিতে স্পষ্টভাবে বিভেদিত নয়। নিম্নত্বকে হ্যাপ্লোচেলিক পত্ররশ্ম বর্তমান (চিত্র 13.4.2)। কাণ্ড অনেক নামে পরিচিত



চিত্র : 13.4.1a
পুনর্গঠিত উদ্ভিদ
(Scott, 1909)



চিত্র : 13.4.1b পুনর্গঠিত উদ্ভিদ
(Cridland, 1964)



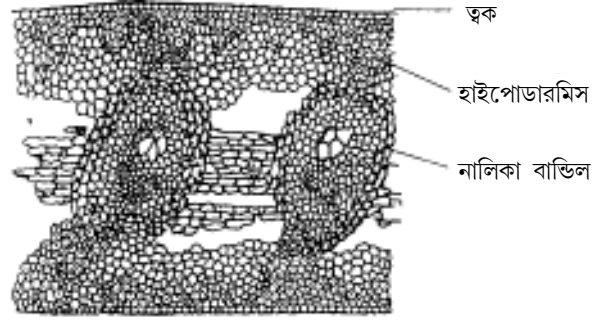
চিত্র : 13.4.1c বিরুৎ জাতীয় প্রজাতি



চিত্র : 13.4.1e পাতা



চিত্র : 13.4.1d পাতা ও পুষ্পবিন্যাসের একাংশ



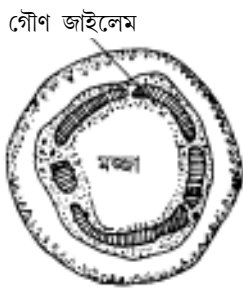
চিত্র : 13.4.2 পাতার প্রস্থচ্ছেদ

গৌণ জাইলেম

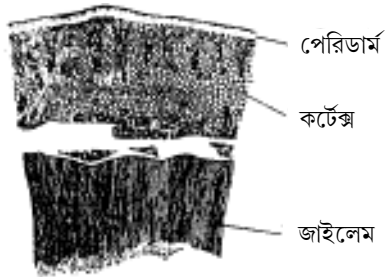


মজ্জাকাষ্ঠ

চিত্র : 13.4.3c কাণ্ডের লম্বচ্ছেদ



চিত্র : 13.4.3a Cordaixycon
কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ

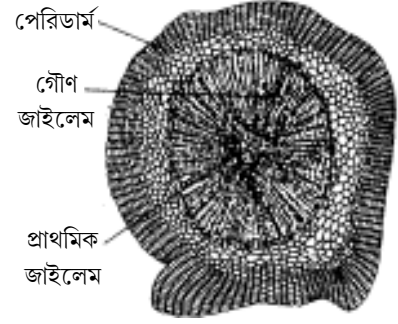


চিত্র : 13.4.3b কাণ্ডের
প্রস্থচ্ছেদ (কৌষীয়)



চিত্র : 13.4.3d Artisia
মজ্জা কাষ্ঠ

যথা, *Dadoxylon*, *Cordaixylon*, *Mesoxylon* ইত্যাদি। প্রস্তুতক্ষেত্রে কাণ্ডের কেন্দ্রস্থলে বিশাল মজ্জা থাকে, যাকে ঘিরে রয়েছে প্রাথমিক জাইলেম তারপর গৌণ কাষ্ঠাল কলা- পিকনোজাইলিক (*pycnoxylic*) প্রকৃতির। প্রাথমিক জাইলেম এন্ডার্ক মজ্জা কাষ্ঠ (*cast*) রূপে সংরক্ষিত (*Artisia*) নামকরণ করা হয়েছে (চিত্র 13.4.3a-d)। মূলকে *Amyelon* বলা হয়। অন্তর্গঠনে মাঝখানে 2-4 এক্সার্ক প্রোটোজাইলেন বর্তমান। তার বাইরে রয়েছে গৌণ জাইলেম এবং পেরিডার্ম (চিত্র 13.4.4)।



চিত্র : 13.4.4 Amyelon
মূলের প্রস্তুতক্ষেদ

13.4.4 জনন অঙ্গ :

জনন অঙ্গ একলিঙ্গ এবং একে স্ট্রোবিলাস বা পুষ্পবিন্যাস বলা হয়।

পুং এবং স্ত্রীজনন অঙ্গকে (*Cordaitanthus*) বলা হয়। জনন অঙ্গ একটি প্রাথমিক অঙ্গের উপর বিন্যস্ত থাকে। প্রাথমিক অঙ্গ গৌণ বিটপ (*secondary shoot*) ধারণ করে মঞ্জুরী পত্রের কক্ষে। গৌণ বিটপ এর বৃদ্ধি নিয়ত এবং সর্পিলাকারে বহন করে শঙ্ক বা *scale*. বেশিরভাগ শঙ্ক বন্ধ্যা, কেবল মাত্র উপরের কয়েকটি থাকে উর্বর এবং পুংরেণুস্থলী অথবা ডিম্বক ধারণ করে (চিত্র 13.4.5a-b)।

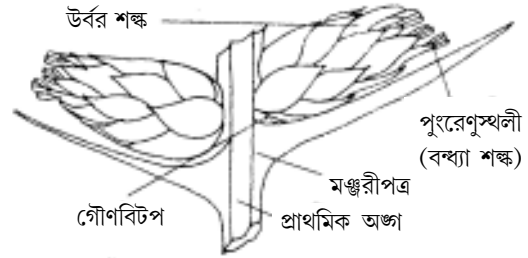


চিত্র : 13.4.5a

Cordaitanthus স্ট্রোবিলাম

পুংজনন অঙ্গ—
Cordaitanthus
concinus নামে
পরিচিত। গৌণ বিটপে
25-40 শঙ্ক বর্তমান

এবং 5-10 থাকে উর্বর। প্রতিটি উর্বর শঙ্ক 6টা করে পুংরেণুস্থলী ধারণ করে। রেণুস্থলীর মধ্যে পুংরেণু বিদ্যমান (চিত্র 13.4.5b)।



চিত্র : 13.4.5b *Cordaitanthus*
পুংজনন অঙ্গ

স্ত্রী জনন অঙ্গ— *Cordaitanthus pseudofluitans* স্ত্রী জনন অঙ্গের নাম। গঠনে পুংজনন অঙ্গের মতোই। গৌণ বিটপ 16-20 সর্পিলাকারে সজ্জিত শঙ্ক দ্বারা গঠিত। 4-6 শঙ্ক উর্বর এবং প্রতিটির অগ্রভাগে একটা করে বিদ্যমান। ডিম্বক প্ল্যাটিস্পারমিক (*platyspermic*) ডিম্বকের মধ্যে নিউসেলাস আছে। এবং তা ইনটেগুমেন্ট



চিত্র : 13.4.6a *Cordaitanthus*
স্ত্রীজনন অঙ্গ



চিত্র : 13.4.6b
Cordaites বীজ



চিত্র : 13.4.6c
Mitrospermum-এর লম্বক্ষেদ

দ্বারা আবৃত কেবল মাত্র মাইক্রোপাইল ছাড়া যেখানে লম্বা মাইক্রোপাইলার নালি গঠন করে। বীজ বুলন্ত অবস্থায় থাকে। পরিণত বীজকে *Cordaicarpus* বলা হয়। এছাড়া *Cardiocarpus*, *Mitrospermum*, *Samaropsis* নামেও বীজ আছে (চিত্র 13.4.6a-c)।

13.5 সারাংশ

Lyginopteris, *Williamsonia* এবং *Cordaites* তিনটি নামকরা পুনর্গঠিত জীবাশ্ম উদ্ভিদ। বিভিন্ন অঙ্গ একত্রিত করে বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক বিভিন্ন সময় তা পুনর্নির্মাণ করেছেন। এদের মধ্যে *Lyginopteris* এবং *Cordaites* প্রধানত প্যালিওজোইক যুগের উদ্ভিদ আর *Williamsonia* মেসোজোইক যুগের।

13.6 প্রশ্নাবলি

1. *Lyginopteris oldhamia* কে, কবে পুনর্গঠন করেন? তার বিভিন্ন খণ্ডিত অংশের নাম লিখুন। এটা কোনযুগের উদ্ভিদ?
2. পুনর্গঠিত রেণুধর উদ্ভিদের বর্ণনা করুন।
3. *Lyginopteris* এর কাণ্ডের অন্তর্গঠন বর্ণনা করুন।
4. *Lyginopteris* এর জনন অঙ্গের বর্ণনা করুন।
5. *Williamsonia sewardiana* কে, কবে পুনর্গঠন করেন? কোন যুগে এদের পাওয়া যায়। ভারতবর্ষে কোন যুগ এবং স্থান থেকে এদের পাওয়া গেছে?
6. পুনর্গঠিত *Williamsonia* রেণুধর উদ্ভিদের বর্ণনা দিন।
7. *Williamsonia*-এর জনন অঙ্গের বর্ণনা করুন।
8. *Cordaites* কোন যুগের উদ্ভিদ? উদ্ভিদটি পুনর্গঠন করা হয় কোন কোন খণ্ডিত অংশ থেকে?
9. *Cordaites* এর বিভিন্ন পুনর্গঠন এর বর্ণনা দিন।
10. *Cordaites* এর পাতা কয় প্রকারের তা বর্ণনা করুন।
11. *Cordaites* এর কাণ্ড, পাতা ও মূলের অন্তর্গঠন বর্ণনা করুন।
12. *Cordaites* এর জনন অংশের বর্ণনা দিন।

13.7 উত্তরমালা

1. অনুচ্ছেদ 13.2.2, 13.2.3 দেখুন।
2. অনুচ্ছেদ 13.2.3 দেখুন।
3. অনুচ্ছেদ 13.2.3 দেখুন।
4. অনুচ্ছেদ 13.2.4 দেখুন।
5. অনুচ্ছেদ 13.3.1, 13.3.2 দেখুন।
6. অনুচ্ছেদ 13.3.3 দেখুন।

7. অনুচ্ছেদ 13.3.4 দেখুন।
8. অনুচ্ছেদ 13.4.1, 13.4.2 দেখুন।
9. অনুচ্ছেদ 13.4.3 দেখুন।
10. অনুচ্ছেদ 13.4.3 দেখুন।
11. অনুচ্ছেদ 13.4.3 দেখুন।
12. অনুচ্ছেদ 13.4.4 দেখুন।

একক 14 □ জিম্নোস্পার্মের লিঙ্গধর উদ্ভিদের বিবর্তন

গঠন

- 14.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য
- 14.2 পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদের বিবর্তন
- 14.3 স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদের বিবর্তন
- 14.4 সারাংশ
- 14.5 প্রশ্নাবলি
- 14.6 উত্তরমালা

14.1 প্রস্তাবনা ও উদ্দেশ্য

ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে প্রধান উদ্ভিদদেহ রেণুধর। লিঙ্গধর উদ্ভিদ হ্রাসপ্রাপ্ত ও সীমিত হয় এবং রেণুধরের উপর নির্ভরশীল। ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ অসমরেণুপ্রসূ হওয়াতে সবসময় দুই ধরনের লিঙ্গধর উদ্ভিদের উৎপত্তি হয়—পুং ও স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদ।

অধিকাংশ ক্ষেত্রে স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদটি বহুকোষী এবং প্রায় সকল ক্ষেত্রে স্ত্রীধানী বহন করে। পুং লিঙ্গধর উদ্ভিদ ক্ষুদ্র এবং নিশ্চল ফ্ল্যাজেলাবিহীন অথবা ফ্ল্যাজেলাযুক্ত সচল শূক্রাণু উৎপন্ন করে। স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদে সস্য কলা নিষেকের পূর্বেই গঠিত হয় এবং হ্যাঙ্গয়েড প্রকৃতির হয়। নিম্নে ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ এর লিঙ্গধর দশা নিয়ে আলোচনা করা হবে।

উদ্দেশ্য :

এই একক পাঠ করে আপনি ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের লিঙ্গধর দশা কিরূপ তার সুস্পষ্ট ধারণা হবে। পুং লিঙ্গধর এবং স্ত্রীলিঙ্গধর দশার বিভিন্ন শ্রেণিতে কী ধরনের পরিবর্তন হয় তা জানতে পারবেন। এই পরিবর্তন বিবর্তনের কোন পথে চলছে এবং কোন গণ উন্নত তার সম্বন্ধেও ধারণা হবে। সর্বশেষে গুপ্তবীজীর বৈশিষ্ট্যগুলি কোন গণ এ প্রকটভাবে দেখা যাবে।

14.2 পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদ এর বিবর্তন

পুংরেণুই পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ। পুংরেণুগুলি বহিঃত্বক (exine) এবং অন্তঃত্বক (intine) দ্বারা আবৃত থাকে। পুংরেণুস্থলীর মধ্যেই পুংরেণুর অঙ্কুরোদ্গম শুরু হয়। এই অনুচ্ছেদে আমাদের পঠিত জীবিত গণের মধ্যে বিবর্তনের ধারা নিয়েই আলোচনা করব। যদিও তাতে আমাদের সম্পূর্ণ ধারণা হবে না, কারণ অন্যান্য গণের মধ্যে কি পরিবর্তন ঘটছে তা জানা না থাকলে বিবর্তন সম্পর্কে সম্পূর্ণ ছবিও বোঝা যাবে না। এই আলোচনায় আমরা অবলুপ্ত গণদের অন্তর্ভুক্ত করব না, কারণ এই সব ক্ষেত্রে লিঙ্গধর উদ্ভিদ সহজে জীবাশ্মে পরিণত হয় না।

Cycas এ পুংরেণু আকৃতিতে গোলাকার। পুংরেণুর নিউক্লিয়াস বিভক্ত হয়ে একটা ছোটো স্থায়ী প্রোথ্যালীয়

কোষ (*prothallial cell*) এবং একটি বড়ো পুংধানী কোষ (*antheridial cell*) গঠন করে। পুংধানী কোষটি পুনরায় বিভাজিত হয়ে প্রোথ্যালীয় কোষ সংলগ্ন একটি জনন কোষ (*generative cell*) এবং একটি বড়ো নালি কোষ (*tube cell*) গঠন করে। এইরূপ তিনটি কোষ বিশিষ্ট অবস্থায় পুংরেণুগুলি পুংরেণুস্থলী থেকে নির্গত হয়ে বায়ুর দ্বারা বাহিত হয়ে চতুর্দিকে ছড়িয়ে পড়ে এবং ডিম্বকরন্থে স্থানান্তরিত হয়। পুংলিঙ্গাধরের পরবর্তী পরিস্ফুটন পরাগযোগের পর সম্পন্ন হয়। ডিম্বকরন্থে নালি কোষ দীর্ঘাকার পরাগনালি গঠন করে এবং জনন কোষ বিভাজিত হয়ে একটি বৃন্ত কোষ (*stalk cell*) এবং একটি দেহ কোষ (*body cell*) গঠন করে। বৃন্তকোষটি নিষ্ক্রিয়, দেহ কোষ সক্রিয় এবং বিভক্ত হয়ে দুইটি বৃহৎ সর্পিলাকারে প্যাঁচানো বহুফ্ল্যাডেলাযুক্ত শূক্রাণু (*sperm*) উৎপন্ন করে। সুতরাং *Cycas* এ কেবলমাত্র একটা প্রোথ্যালীয় কোষ হয় এবং শূক্রাণুগুলি সচল ফ্ল্যাডেলাযুক্ত।

Pinus এর ক্ষেত্রে পুংরেণুগুলি দুইটি ডানা যুক্ত। পুংরেণুর নিউক্লিয়াসটি বিভক্ত হয়ে দুইটি অসমান কোষের সৃষ্টি করে। প্রথমটি ছোটো প্রথম প্রোথ্যালীয় কোষ (*first prothallial cell*) এবং পরেরটি বড়ো। এই কোষটি আবারও অসমানভাবে বিভক্ত হয়ে দুইটি কোষ গঠন করে দ্বিতীয় প্রোথ্যালীয় কোষ (*second prothallial cell*) এবং পুংধানী কোষ (*antheridial cell*) প্রোথ্যালীয় কোষ দুইটি শীঘ্রই নষ্ট হয়ে যায়। অর্থাৎ *Pinus* এ দুইটি প্রোথ্যালীয় কোষ উৎপন্ন হয়। পুংধানী কোষ পরবর্তীকালে বিভাজিত হয়ে একটি জনন কোষ (*generative cell*) এবং একটি নালি কোষ উৎপন্ন করে। চারটি কোষ বিশিষ্ট অবস্থায় পুংরেণুগুলি পুংরেণুস্থলী থেকে নির্গত হয়ে বায়ুর মাধ্যমে ছড়িয়ে পড়ে ও ডিম্বকের ডিম্বকরন্থে এসে পৌঁছয়। এখানে নালিকোষ দীর্ঘ পরাগনালি তৈরি হয়ে জনন কোষ একটি বৃন্ত কোষ ও একটি দেহ কোষে বিভাজিত হয়। পরবর্তীকালে নিষেকের ঠিক আগে দেহ কোষটি দুইটি নগ্ন, নিশ্চল পুংকোষে বা শূক্রাণুতে বিভক্ত হয়।

Gnetum এর ক্ষেত্রেও পুংরেণু পুংলিঙ্গাধরের প্রথম কোষ। পুংরেণুর নিউক্লিয়াসটি বিভক্ত হয়ে একটি ছোটো প্রোথ্যালীয় কোষ (*prothallial cell*) গঠন করে এবং পরবর্তীকালে পুংলিঙ্গাধর গঠনে এর আর কোনো কাজ থাকে না এবং বিনষ্ট হয়ে যায়। অন্য বড় আকৃতির নিউক্লিয়াসটি পুনরায় বিভাজিত হয়ে নালি এবং জনন কোষ সৃষ্টি করে। এই তিনটি কোষের দশায় পরাগযোগ ঘটে। ডিম্বকরন্থ পরবর্তী পরিস্ফুটন ঘটে। পরাগনালি উৎপন্ন হয় এবং জনন কোষটি দুইটি অচল নগ্ন পুংগ্যামেট বা পুংকোষ সৃষ্টি করে। প্রোথ্যালীর কোষটি পরবর্তীকালে বিনষ্ট হয়। নিটামে কোনো বৃন্তকোষ গঠিত হয় না।

এই তিনটি গণ *Cycas*, *Pinus* ও *Gnetum*-এ আমরা বিবর্তনের একটা ধারা দেখতে পারছি। *Cycas* এ একটা প্রোথ্যালীয় কোষ বর্তমান এবং তা স্থায়ী। আবার *Cycas* এ আপনারা দেখতে পারছেন যে শূক্রাণু বৃহৎ, সচল এবং বহু ফ্ল্যাডেলাযুক্ত যেমন নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদে থাকে। *Pinus* এ যদিও দুইটি প্রোথ্যালীয় কোষ উৎপন্ন হচ্ছে কিন্তু তা শীঘ্রই বিনষ্ট হয়ে যায়। অপরদিকে *Pinus* এ শূক্রাণু নগ্ন, অচল ও ফ্ল্যাডেলাবিহীন— উন্নত বৈশিষ্ট্যের লক্ষণ। অবশেষে *Gnetum* এ আপনারা আরও বেশি উন্নত বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করবেন এবং গুপ্তবীজীর সঙ্গে অনেক ক্ষেত্রে সাদৃশ্য রয়েছে। এখানে কোনো বৃন্ত কোষ থাকে না যেমন গুপ্তবীজীতে। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে পুংলিঙ্গাধর উদ্ভিদ *Cycas* অপেক্ষা *Pinus* অপেক্ষা *Gnetum* বহু ক্ষেত্রেই উন্নত এবং *Gnetum* অনেকটা গুপ্তবীজীর বৈশিষ্ট্য বহন করছে।

14.3 স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদের বিবর্তন

সকলক্ষেত্রেই স্ত্রীরেণুই স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ। স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদ মনোস্পোরিক (যেমন *Cycas* এবং *Pinus* এ) অথবা টেট্রাস্পোরিক (যেমন *Gnetum*) হতে পারে। স্ত্রীলিঙ্গাধর পরিস্ফুটন স্ত্রীরেণুস্থলীর মধ্যেই

হয়। *Cycas* এবং *Pinus* এর ক্ষেত্রে সক্রিয় স্ত্রীরেণুটি আকারে বড়ো হয় এবং নিউক্লিয়াসটি অবাধ নিউক্লীয় (free nuclear) বিভাজন পদ্ধতিতে ক্রমাগত বিভাজিত হয়ে অসংখ্য নিউক্লিয়াস উৎপন্ন করে। নিউক্লিয়াসগুলি সাইটোপ্লাজমের মধ্যে অবস্থান করে। এর পর স্ত্রীরেণুর কেন্দ্রস্থলে একটি গহ্বরের সৃষ্টি হয়, ফলে মুক্ত নিউক্লিয়াসগুলি পরিধির দিকে অবস্থান করে। এরপর কোষ প্রাচীর গঠিত হতে থাকে পরিধির দিক থেকে শুরু করে ক্রমশ কেন্দ্রের দিকে এবং অবশেষে কেন্দ্রস্থ গহ্বরের বিলুপ্তি ঘটে। ফলে স্ত্রীলিঙ্গাধরটি কোষীয় কলায় পূর্ণ হয়ে যায়। এই কলাকে সস্য কলা বলা হয়। ব্যক্তবীজীর এই সস্যকলা নিষেকের পূর্বেই গঠিত হয় এবং এটি হ্যাণ্ডয়েড প্রকৃতির।

Gnetum এ স্ত্রীলিঙ্গাধর টেট্রাস্পোরিক অর্থাৎ চারটি স্ত্রীরেণু নিউক্লিয়াস সক্রিয়। ক্রমাগত বিভাজিত হয়ে বহু সংখ্যক মুক্ত নিউক্লিয়াস গঠন করে। এই নিউক্লিয়াসগুলি স্ত্রীলিঙ্গাধরের মধ্যবর্তী একটা গহ্বরের চারিদিকে ছড়িয়ে থাকে। পরবর্তীকালে কোষ প্রাচীর গঠিত হয় নিম্নভাগ থেকে এবং ক্রমাগত উপরের দিকে প্রসারিত হয়। কিন্তু সম্পূর্ণ কোষ তৈরি হয় না। উপরের অংশে কিছু মুক্ত নিউক্লিয়াস থাকে। সেগুলো আকারে বৃহৎ হয়ে ডিম্বাণু গঠন করে। তাই নিটামে কোনো স্ত্রীধানী থাকে না। এটা একটা বিশেষ গুপ্তবীজী বৈশিষ্ট্য। এরপর নিষেকের ফলে ভ্রূণ গঠন করে। নিষেকের পর উপরের অংশে যে মুক্ত নিউক্লিয়াস ছিল তা কোষ প্রাচীর গঠন করে। তাই নিটামে সস্য আংশিক নিষেকের আগে এবং বাকিটা নিষেকের পরে গঠিত হয়। এই ক্ষেত্রের নিটাম অনেকটাই গুপ্তবীজীর বৈশিষ্ট্য বহন করে। যেমন, রেণুধর উদ্ভিদ গুল্ম অথবা বৃক্ষ—বেশির ভাগই কাষ্ঠল রোহিণী। কাণ্ডবেষ্টক। পাতা বড়ো, সম্পূর্ণ জালিকাকার শিরাবিন্যাসযুক্ত। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের মতো এই ক্ষেত্রেও কাণ্ডের গোণবৃদ্ধি ক্যান্সিয়ামের সক্রিয়তার ফলে ঘটে। জাইলেমে ট্যাকিয়া বা ভেসিল থাকে। তিন নিউক্লিয়াসযুক্ত অবস্থায় পুংরেণু পরাগস্থলী থেকে বাইরে আসে। এই তিনকোষযুক্ত অবস্থায় পরাগযোগ বায়ু ও পতঞ্জের দ্বারা ঘটে। স্ত্রীলিঙ্গাধর টেট্রাস্পোরিক। স্ত্রীধানী অনুপস্থিত। নিটামের সস্য কোষীয়, যদিও সস্য কলা আংশিক নিষেকের আগে ও নিষেকের পরে সম্পন্ন হয়ে থাকে। হ্যাণ্ডয়েড (n) ও ডিপ্লয়েড (2n) উভয় প্রকৃতির। নিটামের ডিম্বকের ডিম্বকত্বকটি বৃদ্ধি পেয়ে ডিম্বকরম্ব নালি (micropylar tube) গঠন করে।

তুলনামূলক ভাবে তিনটি গণ বিশ্লেষণ করলে আপনারা দেখবেন যে *Cycas*, *Pinus* এর তুলনায় *Gnetum* অনেক ক্ষেত্রে উন্নত এবং গুপ্তবীজীর বৈশিষ্ট্য লক্ষ করা যায়।

14.4 সারাংশ

সমগ্রভাবে আপনাদের পাঠ্য তিনটি গুণ এ পুং ও স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদের বিবর্তন লক্ষ করলে দেখা যাবে যে উভয় ক্ষেত্রেই *Cycas*, *Pinus* এর তুলনায় *Gnetum* অনেক বেশি উন্নত ও গুপ্তবীজী বৈশিষ্ট্য বহন করে।

14.5 প্রশ্নাবলি

1. জিম্নোস্পার্মের পুংলিঙ্গাধর উদ্ভিদের বিবর্তন আলোচনা করুন। কোনটা বেশি উন্নত?
2. জিম্নোস্পার্মের স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদের বিবর্তন আলোচনা করুন এবং কোনটা উন্নত তা উল্লেখ করুন।

14.6 উত্তরমালা

1. অনুচ্ছেদ 14.2 দেখুন।
2. অনুচ্ছেদ 14.3 দেখুন।