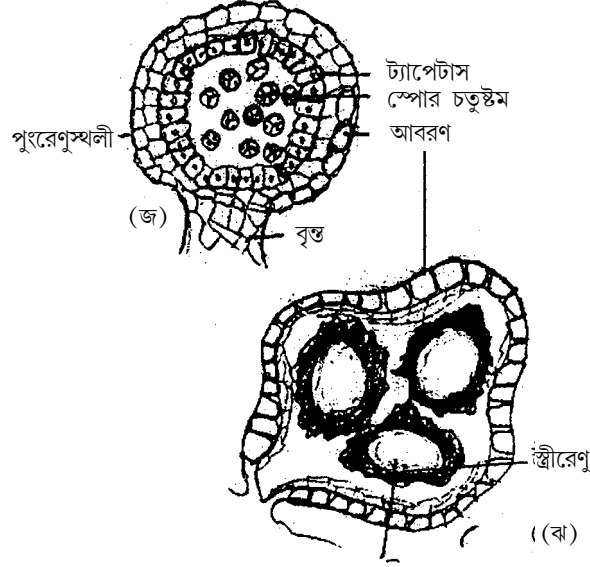


রেণু সৃষ্টির সঙ্গে সঙ্গে রেণুধর উদ্ভিদের পরিসমাপ্তি ঘটে ও লিঙ্গধর জনুর শুরু হয়।



চিত্র 6.5 Selaginella -র

(জ) - (ঝ) রেণুঞ্জরী ও বিভিন্ন অংশ

প্রান্ত লিপি : অসমরেণুপ্রসূতাকে বীজবাহিতা বা সিড্ হ্যাবিট (Seed habit) এর প্রাথমিক ধাপ হিসেবে মনে করা হয়। সেলাজিনেলা বীজবাহী হওয়ার লক্ষ্যে কিছুটা এগিয়েছে মনে করা যেতে পারে। এর (i) অসমরেণুপ্রসূতা (ii) স্ত্রী রেণুস্থলীর মধ্যে স্ত্রীরেণুর স্থায়ী অবস্থান (iii) স্ত্রীরেণুস্থলীর মধ্যে একটিমাত্র স্ত্রীরেণুর পরিস্ফুরণ ইত্যাদি চরিত্র গুলি এ বিষয়ে উল্লেখযোগ্য। এ বিষয়ে বিশদ আলোচনা ৪নং এককে করা হয়েছে।

6.4.5 লিঙ্গধর উদ্ভিদের গঠন :

স্ত্রী ও পুং রেণুস্থলীতে থাকাকালীন রেণুর অঙ্কুরোদ্যম ঘটে। অসমরেণুপ্রসূ হওয়ায় সেলাজিনেলাতে দুই প্রকারের লিঙ্গধর উদ্ভিদের উৎপত্তি হয়।

পুংরেণুস্থলীর অরীয় ও কৌণিক বহিপ্রাচীরের স্থূলীভবন ঘটে এবং অন্তঃপ্রাচীর প্রসারিত ও ধ্বংস প্রাপ্ত হয়। পুংরেণুর বিভাজনের একটি ছোট প্রোথ্যালীয় কোষ এবং বড় প্রারম্ভিক পুংধানী কোষের সৃষ্টি হয় এবং এটির বারংবার বিভাজনের ফলে একটি বাইরের দিকে আবরকস্তর চারটি প্রাথমিক শূক্রাণু উৎপাদক কোষকে ঘিরে থাকে (চিত্র 6.5. এ-ট)। প্রাথমিক শূক্রাণুউৎপাদক কোষের বিভাজনের ফলে ও রূপান্তরিত হয়ে 128-164টি দ্বিল্যাজেলা বিশিষ্ট শূক্রাণু সৃষ্টি হয় (চিত্র 6.5.ঠ) এবং প্রাচীর বিনষ্ট হয়ে বাইরে বের হয়ে আসে। তিন ধরনের রেণু বিদারণ হয়। কিছু কিছু প্রজাতিতে নিষ্ক্রিয় রেণুবিদারণ হয়, দ্বিতীয় প্রকারের (রেণু প্রক্ষেপণ) বল প্রয়োগের মাধ্যমে হয়। কিছু প্রজাতিতে রেণুস্থলীর প্রাচীর বিদারণ হয়ে পশ্চাৎমুখী হয় এবং সমগ্র রেণুস্থলী রেণুসহ প্রক্ষিপ্ত হয়।

স্ত্রীরেণুস্থলীতে থাকাকালীন স্ত্রীরেণুর পরিস্ফুরণ শুরু হয় এবং মিয়োসিস বিভাজনের পরেই স্ত্রীরেণু চারদিকে

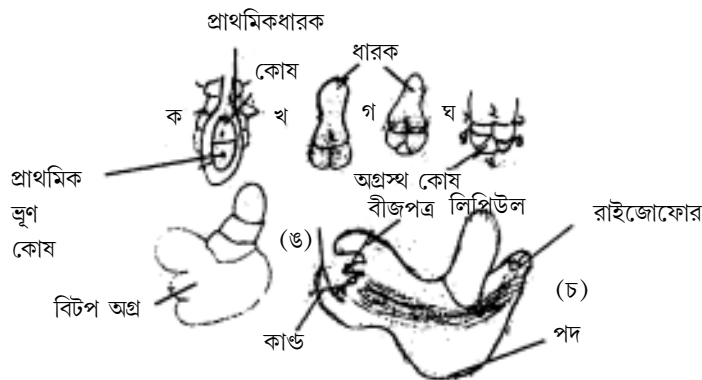
বহিস্ত্রক শক্ত স্থূল কণ্টক যুক্ত ও শিরা যুক্ত অন্তস্ত্রক পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট। প্রথমাবস্থাতেই প্রতিটি স্ত্রীরেণুতে বড় গহ্বর তৈরি এবং শীঘ্রই নিউক্লিয়াসের অবাধ বিভাজন শুরু হয়, ফলে গহ্বর ঘিরে একটি পাতলা নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট সাইটোপ্লাজমীয় স্তর গঠন করে। ক্রমে নিউক্লিয়াস গুলি প্রাচীর বিশিষ্ট হয়। স্ত্রীরেণুর মধ্যে একটি ত্রি শৈলীশিরা বিশিষ্ট (Triradial ridges) অঞ্চলে এর সৃষ্টি হয় যার অগ্রস্থ অঞ্চল থেকে নিউক্লিয়াসের প্রাচীর তৈরি হয়ে কোষ গঠন শুরু করে ক্রমশঃ নীচের দিকে অগ্রসর হয়, নীচের কোষগুলি ওপরের কোষ অপেক্ষা বড় হয় ও খাদ্যবস্তু সঞ্চিত রাখে। এইভাবে উপর্যুপরি কোষপ্রাচীর সৃষ্টি হওয়ায় স্ত্রীরেণু প্রাচীরে চাপ সৃষ্টি হয় এবং বিদীর্ণ হয়ে কোষীয় অংশ অনাবৃত হয়ে সূর্যালোকের সংস্পর্শে সবুজ রং ধারণ করে। এই প্রোথ্যালাসটি মাটিতে নিষ্কিপ্ত হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে অসংখ্য রাইজয়েড সৃষ্টি হয়। প্রোথ্যালাসের অগ্রভাগে স্ত্রীধানী তৈরি হয় (চিত্র 6.5. ড-ঢ)। উপরিতলের একটি মাত্র কোষ থেকে শুরু করে পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় আটটি কোষ বিশিষ্ট গ্রীবা সৃষ্টি করে। গ্রীবার মধ্যে একটি মাত্র গ্রীবা নালী কোষ থাকে, অঙ্কে থাকে একটি অঙ্কীয় নালী কোষ এবং একটি ডিম্বকোষ।

6.4.6 নিষেকঃ

স্ত্রীধানী পরিণত হলে গ্রীবা নালী কোষ ও অঙ্কীয় নালী কোষ বিনষ্ট হয়ে সরু নালীর সৃষ্টি করে। স্ত্রীধানীর ডিম্বাণু সৃষ্টি হয় ডিম্বকোষের প্রাচীর বিলুপ্ত হয়ে, স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদের ওপর অথবা কাছাকাছি অঞ্চলে থাকাকালীন পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদের পরিণতি লাভ হয় এবং প্রাচীর বিদীর্ণ হয়ে শূক্ৰাণু বের হয়ে আসে এবং জলের সাহায্যে স্ত্রীধানীর কাছে পৌঁছায় এবং একটিমাত্র শূক্ৰাণু ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে নিষেক সম্পন্ন করে। নিষেকের পরে ডিম্বাণুটি প্রাচীর বেষ্টিত হয়ে ভ্রূণাণু গঠন করে এবং শুরু হয় ডিপ্লয়েড বা রেণুধর জনু।

6.4.7 নতুন রেণুধর উদ্ভিদের সৃষ্টি

ভ্রূণাণুর প্রথমে আনুভূমিক বিভাজন ঘটে। ওপরের কোষ ধারক এবং নীচের কোষটি ভ্রূণ প্রারম্ভিক কোষ লম্বালম্বি ভাবে বিভক্ত হয়ে পুনরায় বিভক্ত হয়ে চারটি কোষ গঠন করে (চিত্র - 6.6 ক-ঘ)। এইভাবে পুনঃপুন আনুভূমিক বিভাজনে ভ্রূণটি সমকোণে বৃদ্ধি পায় এবং এক জোড়া পাতা পাশ থেকে সৃষ্টি হয় এবং নীচ থেকে মূল সৃষ্টি হয়। এই ভাবে নতুন রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গধর উদ্ভিদকে ঘিরে স্বাধীন ভাবে বাড়তে শুরু করে, রাইজোফোরের থেকে অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। (চিত্র 6.6 ঙ-চ) লক্ষণীয় বিষয় হল, সেলাজিনেলায় দুটি বীজপত্র এমনকি একটি বীজপত্রাব কাণ্ড (Hypocotyl) দেখা যায় যা কোনও ফার্ণ জাতীয় উদ্ভিদে দেখা যায় না।

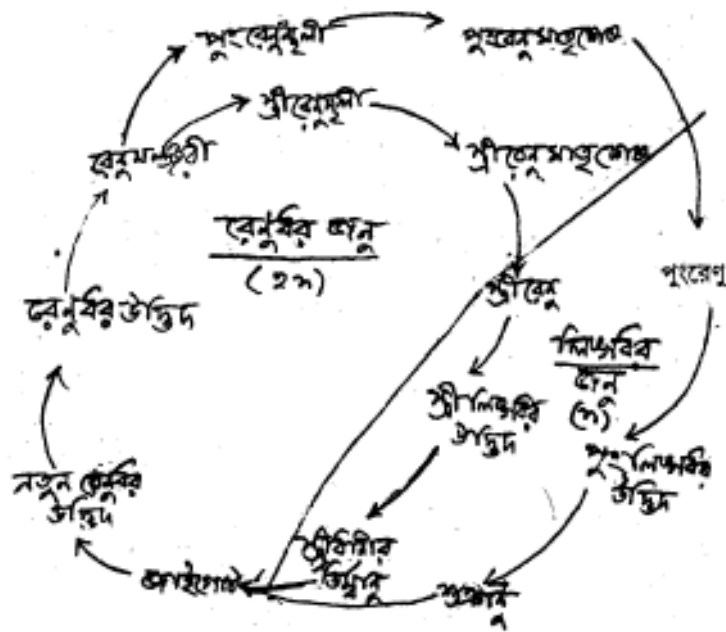


চিত্র 6.6

(ক) - (চ) Selaginella-র ভ্রূণের পরিস্ফুরণ

6.4.8 জনুঙ্কম

নিষেকের ফলে ভূগাণু গঠনের সঙ্গে সঙ্গে শুরু হয় রেণুধর জনুর সূচনা, ভূগাণু পরিস্ফুরণের মধ্য দিয়ে পরিণতি লাভ করে ও কাণ্ডের অগ্রভাগে রেণুমঞ্জরীপত্র সৃষ্টি করে। রেণুমঞ্জরীতে দুই ধরনের রেণুস্থলী গঠিত হয়। পুংরেণুস্থলীতে অসংখ্য পুংরেণু মাতৃকোষ (2n) এবং স্ত্রীরেণুস্থলীতে কয়েকটি মাত্র স্ত্রীরেণু মাতৃকোষ (2n) গঠন করে। মিয়োসিস বিভাজনের ফলে পুং ও স্ত্রী রেণুমাতৃকোষের থেকে যথাক্রমে চারটি করে পুংরেণু ও স্ত্রীরেণু গঠিত হয় এবং লিঙ্গাধর জনুর সূচনা করে। উপযুক্ত পরিবেশে পুংরেণু ও স্ত্রীরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পৃথক পৃথক লিঙ্গাধর উদ্ভিদ সৃষ্টি করে পুংলিঙ্গাধর উদ্ভিদের মধ্যে তৈরি হয় দ্বিঙ্গ্যাজেলা বিশিষ্ট শূক্রাণু (n), স্ত্রীলিঙ্গাধর উদ্ভিদের উপরিভাগে অবস্থিত স্ত্রীধানীর মধ্যস্থিত ডিম্বাণুর (n) সঙ্গে মিলিত হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে লিঙ্গাধর জনুর অবসান ঘটে, সৃষ্টি হয় ভূগাণু (2n) (চিত্র 6.7)



চিত্র 6.7 Selaginella — এর জীবনচক্র

6.4.9 সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য :

- (ক) সেলাজিনেলার উদ্ভিদদেহ কাণ্ড, মূল ও পত্রে বিভক্ত, কাণ্ড থেকে পত্রহীন বর্মহীন রাইজোফোর নামক বিশেষ উপাঙ্গ সৃষ্টি হয়।
- (খ) পাতার পৃষ্ঠদেশে লিগিউল নামে ঝিল্লিসদৃশ, জিহ্বার ন্যায় অঙ্গ থাকে।
- (গ) কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদে ট্র্যাভাগিউলি নামে ক্যান্ডিয়ান পটিযুক্ত এক প্রকার দীর্ঘাকার কোষ কটেক্সের মধ্যস্থ গহ্বর ও স্তিলিকে সংযুক্ত করে, যা এন্ডোডারমিস বলে বিবেচনা করা হয়।
- (ঘ) সুস্পষ্ট, ঘনসন্নিবিষ্ট রেণুমঞ্জুরী কাণ্ডের অগ্রভাগে থাকে।
- (ঙ) রেণুমঞ্জুরীতে স্ত্রী ও পুং রেণুস্থলী পৃথক পৃথক রেণুমঞ্জুরীপত্রে অবস্থান করে এবং যথাক্রমে স্ত্রীরেণু ও পুংরেণু গঠন করে। সুতরাং এটি একটি অসমরেণুপ্রসূ ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদ।
- (চ) লিঙ্গাধর উদ্ভিদ ভিন্নবাসী, দুই প্রকার লিঙ্গাধর উদ্ভিদ সৃষ্টি করে।

6.5 সারাংশ

Psilotum, *Lycopodium* ও *Selaginella* বিভিন্ন শ্রেণীর ফার্নের সাথে একই জায়গায় পাওয়া যায় তাই এদের ফার্ন সহযোগী বলা হয়। এরা আদি শ্রেণীর টেরিডোফাইটা এবং বসতি, স্বভাব, গঠনগত বৈচিত্র্য, জনন-সব দিক থেকে পরস্পরের থেকে স্বতন্ত্র।

Psilotum গণটি সাইলোটপসিডা শ্রেণী সাইলোটেসী পরিবারভুক্ত। *Psilotum nudum* ও *P. flaccidum* এই দুটি প্রজাতি দেখা যায়। প্রথমটি ক্রান্তীয় ও উপক্রান্তীয় অঞ্চলে ও দ্বিতীয়টি ক্রান্তীয় অঞ্চলে পরাশ্রয়ী রূপে ফার্ন ও পাম (*Palm*) জাতীয় গাছে দেখা যায়। রেণুধর উদ্ভিদটি মূলহীন, গ্রন্থিকন্দ সমন্বিত গ্রন্থিকন্দ আদি প্রোটোস্টিলী যুক্ত এবং বায়বীয় কাণ্ড বহিমুখী সাইফোনোস্টিলী ও অ্যাক্টিনোস্টিলি যুক্ত হয়। বায়বীয় কাণ্ডে শঙ্ক পত্র সদৃশ উপাঙ্গ থাকে। রেণুস্থলী ত্রিলতি যুক্ত সাইন্যানজিয়াম গঠন করে যা শঙ্ক পত্রের কক্ষে উৎপন্ন হয়। রেণুস্থলী সমরেণুপ্রসূ, রেণু মনোটিল। প্রোথ্যালাস বর্মহীন, ভূনিম্নস্থ। লিঙ্গাধর উদ্ভিদে সংবহন কলার উপস্থিতি দেখা যায়। লিঙ্গাধর ও রেণুধর উদ্ভিদের বাহ্যিক ও আভ্যন্তরীণ সাদৃশ্য এই দুই জনুর সমসংস্থ হওয়ার ইঙ্গিত দেয়। ক্রোমোজোম সংখ্যা $n = 52-54$, $n = 104$ (টেট্রাপ্লয়েড), $n = 210$ (হেক্সাপ্লয়েড) দেখা যায়।

Lycopodium লাইকপলিডা শ্রেণীভুক্ত ও লাইকোপোডিয়মী পরিবারভুক্ত একটি গণ যা সাধারণভাবে ক্লাব মস, বা ভূমিজ লাইন নামে পরিচিত। প্রায় ২০০ টির বেশি প্রজাতি গ্রীষ্ম প্রধান ও শীত প্রধান অঞ্চলে বিস্তৃত যার 33 টি প্রজাতি পাওয়া যায় ভারতবর্ষের পার্বত্য অঞ্চলে। লাইকোপোডিয়ামের পূর্বসূরীরা কার্বনিফেরাস যুগে বিশালাকৃত বৃক্ষ হিসেবে বিস্তৃতি লাভ করেছিল। রেণুধর উদ্ভিদটি মৃদগত বায়বীয় কাণ্ড যুক্ত। মূল অস্থানিক

এবং পাতা মাইক্রোফিলাস জাতীয়। কাণ্ডে বিভিন্ন ধরনের প্রোটোস্টিলি দেখা যায়। শাখা বা কাণ্ডের অগ্রভাগে রেণুপত্রগুলি ঘনসন্নিবিষ্ট হয়ে রেণুপত্রমঞ্জুরী গঠন করে, রেণুস্থলী রেণুপত্রের পৃষ্ঠদেশে অবস্থান করে সমরেণুপ্রসূ, রেণু ট্রাইলিট। প্রোথ্যালাস বিভিন্ন প্রকারের যেমন আংশিক বায়বীয়, আংশিক ভূনিম্নস্থ (Lycopodium) বা বর্ণহীন ভূনিম্নস্থ কন্দাল (L. Clavatum) প্রোথ্যালাস দেখা যায়। লিঙ্গধর উদ্ভিদ সহবাসী।

Selaginella গণটিও লাইকপসিডা শ্রেণীভুক্ত কিন্তু সেলাজিনেলেসী পরিবারভুক্ত। প্রায় 700 প্রজাতির সেলাজিনেলা এ পর্যন্ত জানা গেছে যার বেশির ভাগই নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলের বনভূমির তলদেশে জন্মায়, কয়েকটি প্রজাতি মরুপ্রায় অঞ্চলে জন্মায়। রেণুধর উদ্ভিদ কাণ্ড, মূল ও পত্রে বিভক্ত। কাণ্ড থেকে পত্রহীন, বর্ণহীন রাইজোফোর নামক উপাঙ্গ সৃষ্টি হয়। পাতা সমপত্রী বা বিষমপত্রী হয়। পাতার পৃষ্ঠদেশে লিগিউল নামে ক্ষুদ্র জিহ্বার ন্যায় অঙ্গ থাকে। কাণ্ডে ট্রাবাকিউলি নামে ক্যাসপিরিয়ান পটিযুক্ত দীর্ঘ কোষ থাকে যা কর্টেক্স ও স্টিলিকে সংযুক্ত করে এবং এবং একে এডোডার্মিস বলে মনে করা হয়। সেলাজিনেলা অসমরেণুপ্রসূ ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ এবং এর রেণুমঞ্জুরীতে পুং ও স্ত্রী রেণুস্থলী পৃথক পৃথক রেণুপত্র মঞ্জুরীতে অবস্থান করে। লিঙ্গধর উদ্ভিদ ভিন্নবাসী, এখানে পৃথক পৃথক স্ত্রী ও পুং লিঙ্গধর উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়।

6.6 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

১. শূন্যস্থান পূরণ করুন

- (ক) Selaginella তে পাতার পৃষ্ঠদেশে জিহ্বার আকারের যে অভিক্ষিপ্ত অঙ্গ থাকে তাকে — বলে।
- (খ) Selaginella র — প্রজাতিতে প্রকৃত ভেসেল পাওয়া যায়।
- (গ) Selaginella গণের কাণ্ডে যে পত্রহীন, দীর্ঘ, অভিকর্ষ অনুকূলবর্তী উপাঙ্গ বের হয় তাকে — বলে।
- (ঘ) হেক্সাপলয়েড Psilotum হ্যাপ্লয়েড ক্রোমোজোম সংখ্যা $n =$ —
- (ঙ) প্রোটোকর্ম যুক্ত Lycopodium এর প্রজাতিতে পত্র সদৃশ অংশগুলিকে — বলে।

২. সংক্ষিপ্ত উত্তর দিন

- (ক) Psilotum এর রেণুসৃষ্টিকারী অংশকে সাইন্যানজিয়াম বলার যৌক্তিকতা কতটা?
- (খ) Lycopodium এর বিভিন্ন প্রজাতিতে স্টিলির বিভিন্নতার অভিব্যক্তিগত গুরুত্ব কী?
- (গ) অঙ্গসংস্থান গত ভাবে Selaginella র রাইজোফোরকে কী বলা হয়?

6.7 উত্তর মালা

অনুশীলনী — 1

1. (ক) *Psilotum flaccidum*
(খ) মাইকোরাইজা গঠনকারী ছত্রাক
(গ) সাইন্যান্‌জিয়াম
(ঘ) রাইনিওফাইটার অন্তর্গত রেনালিয়া
(ঙ) মধ্যপ্রদেশের পাঁচমারী ও আসাম অঞ্চলে।
2. (ক) ভুল
(খ) ঠিক
(গ) ভুল
(ঘ) ঠিক
(ঙ) ভুল

অনুশীলনী — 2

1. (ক) 'ক্লাব মস' বা 'ভূমিজ পাইন'
(খ) মাইক্রোফিল
(গ) *Lycopodium cernuum*
(ঘ) খণ্ডীভবন
(ঙ) দুই ফ্ল্যাজেলা
2. (ক) ডেভোনিয়ান ও কার্বনিফেরাস
(খ) পৃষ্ঠদেশে
(গ) *Lycopodium lucidulum* ও *L. Selago*
(ঘ) *Lycopodium complanatum*
(ঙ) স্ফীত প্যারেনকাইমা

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. (ক) লিগিউল
- (খ) *Selaginella rupestris*. *S. densa*. *S. arizonica* ইত্যাদি
- (গ) রাইজোফোর
- (ঘ) 2 = 210
- (ঙ) প্রোটোফিল

2. (ক) *Psilotum* রেণুস্থলীর অঙ্গসংস্থানিক প্রকৃতি বিতর্কের বিষয়। কেউ মনে করেন এটি তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট রেণুস্থলী আবার অন্যরা মনে করেন প্রত্যেকটি প্রকোষ্ঠ এক একটি পৃথক রেণুস্থলী সূত্রাং এটিকে সাইন্যান্জিয়াম বলা যুক্তিসংগত। বিয়ারহোট পরীক্ষা করে দেখেন যে প্রারম্ভিক কোষ থেকে তিনটি প্রকোষ্ঠ পৃথক ভাবে সৃষ্টি হয়েছে এবং প্রত্যেকটি প্রকোষ্ঠের নিম্নাংশে পৃথক পৃথক নালিকা বাউল বর্তমান। এছাড়াও *Psilotum* এর বিভিন্ন ক্লোন পরীক্ষা করে প্রমাণিত হয়েছে যে সাইলোটামের সাইন্যান্জিয়াম এর সম্ভাব্য পূর্বসূরীদের (রাইনিফাইটার অন্তর্ভুক্ত *Renalira*) ক্ষুদ্র বৃন্ত যুক্ত পৃথক রেণুস্থলীর অভিব্যক্তির ফলে বৃন্তের ক্রমাবলুপ্তি ও রেণুস্থলীর একত্রীকরণ হয়ে গঠিত হয়েছে।

(খ) *Lycopodium* এর বিভিন্ন প্রজাতিতে এমনকি একই প্রজাতির উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে প্রোটোস্টিলীর বিভিন্নতা দেখা যায়। *Lycopodium serratum*, *L. Selago*, *L. Phlegmaria* প্রজাতিতে অ্যাক্টিনোস্টিলি দেখা যায়। অ্যাক্টিনোস্টিলির তারাকৃতি কেন্দ্রীয় জাইলেম স্তম্ভ ভেঙ্গে গিয়ে সমান্তরাল প্লেট এর ন্যায় সজ্জিত হয়ে প্লেটোস্টিলি গঠিত হয় যা *Lycopodium Clavatum* এ দেখা যায়। *L. cernuum* এ এই জাইলেম ও ফ্লোয়েম প্লেটগুলির আরও ভাঙন ও মিশ্রণের ফলে মিশ্র প্লেটোস্টিলী গঠন করে। বিভিন্ন ধরনের প্রোটোস্টিলির মধ্যে হ্যাপ্লোস্টিলি ও অ্যাক্টিনোস্টিলিকে আদি শ্রেণীর, মিশ্র প্লেটোস্টিলিকে উন্নত এবং প্লেঙ্কোসিলিকে এই দুটির মাঝামাঝি শ্রেণীর বলে মনে করা হয়।

(গ) রাইজোফোরের অঙ্গসংস্থানিক গঠন সম্পর্কে বিভিন্ন মত আছে। সাধারণভাবে এটিকে একটি পত্রহীন বিটপ বলে মনে করা হয় কারণ এর অগ্রভাগে কোনও মূলত্র থাকেনা আবার কখনও কখনও এটি পত্রযুক্ত বিটপে পরিণত হয়। অবশ্য বিস্তারিত কলাতত্ত্ববিদ্যা নিরীক্ষণ করে দেখা গেছে প্রাথমিক ভাবে মূলত্র সৃষ্টি না হলেও মাটির সংস্পর্শে এলেই অগ্রস্থ ভাজক কলার কোষটি বিভাজিত হয়ে মূলত্র তৈরি করে। শারীরতত্ত্বগত দিক থেকেও রাইজোফোরকে মূল হিসেবে গণ্য করা হয়। *Selaginella wildenovii* প্রজাতিতে পরীক্ষা করে দেখা গেছে এটির অঙ্কীয় ভাজক কলা থেকে অভিকর্ষ অনুকূলবর্তী মূল তৈরি হয় এবং পৃষ্ঠীয় ভাজক কলা থেকে বিটপ অংশ। দেখা গেছে এতে অক্সিন পরিবহণ অগ্রনুখী। যেহেতু মূলে অক্সিন পরিবহন অগ্রনুখী হয় সূত্রাং এই চরিত্র রাইজোফোর যে আসলে মূল তা প্রমাণ করে।

একক 7 □ ইকুইজিটাম (Equisetum), মার্সিলিয়া (Marsilea), ও টেরিস (Pteris) এর জীবন ইতিহাস।

7.1 প্রস্তাবনা

উদ্দেশ্য

7.2 ইকুইজিটামের (Equisetum) জীবনচক্র

7.2.1 বসতি

7.2.2 স্বভাব

7.2.3 রেণুধর উদ্ভিদের গঠন

7.2.4 জনন

7.2.5 লিঙ্গাধর উদ্ভিদের গঠন

7.2.6 নিষেক

7.2.7 নতুন রেণুধর উদ্ভিদের সৃষ্টি

7.2.8 সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য

7.2.9 অনুশীলনী — 1

7.3 মার্সিলিয়া (Marsilea) জীবনচক্র

7.3.1 বসতি

7.3.2 স্বভাব

7.3.3 রেণুধর উদ্ভিদের গঠন

7.3.4 জনন

7.3.5 লিঙ্গাধর উদ্ভিদের গঠন

7.3.6 নিষেক

7.3.7 নতুন রেণুধর উদ্ভিদের সৃষ্টি

7.3.8 সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য

7.3.9 অনুশীলনী — 2

- 7.4 টেরিস (Pteris) র জীবন চক্র
 - 7.4.1 বসতি
 - 7.4.2 স্বভাব
 - 7.4.3 রেণুধর উদ্ভিদের গঠন
 - 7.4.4 জনন
 - 7.4.5 লিঙ্গাধর উদ্ভিদের গঠন
 - 7.4.6 নিষেক
 - 7.4.7 নতুন রেণুধর উদ্ভিদের সৃষ্টি
 - 7.4.8 সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য
- 7.5. সারাংশ
- 7.6 অনুশীলনী — 3
- 7.7 উত্তরমালা

7.1 প্রস্তাবনা

6 নং এককে আপনাকে আদি গোষ্ঠীর ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ সাইলোপসিডা শ্রেণীভুক্ত Psilotum এবং লাইকোপসিডা শ্রেণীভুক্ত Lycopodium ও Selaginella র জীবন ইতিহাস সম্পর্কে কিছুটা ধারণা দেওয়া হয়েছে। এই এককে আপনি অপেক্ষাকৃত উন্নত শ্রেণীর ফার্নজাতীয় উদ্ভিদ যথা স্ফেনপসিডা শ্রেণীভুক্ত Equisetum এবং ফিলিকপসিডা বা টেরপসিডা শ্রেণীভুক্ত Marsilea ও Pteris এর জীবন ইতিহাস সম্পর্কে জ্ঞাত হবেন। Equisetum হল স্ফেনপসিডা শ্রেণীর অন্তর্গত একমাত্র জীবিত গণ। Marsilea আংশিক বা পূর্ণ জলজ ফিলিকপসিডা শ্রেণীভুক্ত ফার্ন জাতীয় গণগুলির অন্যতম এবং Pteris একটি স্থলজ ফার্ন। উপরিউক্ত তিনটি ফার্নজাতীয় উদ্ভিদেরই অল্পবিস্তর অর্থনৈতিক গুরুত্ব রয়েছে। Equisetum একটি পরিচিত ভেষজ ও খনিজ (সোনা) নির্দেশক। Marsilea ও Pteris এরও ভেষজ গুণ আছে তবে Marsilea শাক (শুশুনি শাক) হিসেবে আমাদের কাছে বেশি পরিচিত। অর্থনৈতিক গুরুত্ব ছাড়াও এ ধরনের ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদ, উদ্ভিদ বিবর্তনের কয়েকটি বিশেষ ধারার প্রতিনিধিত্ব করছে। সুতরাং এই এককটি পড়ে আপনি একদিকে যেমন এই তিনটি গণের জীবন ইতিহাস সম্পর্কে অবহিত হবেন অন্যদিকে এদের গুণাবলী সম্পর্কেও জানবেন।

উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্পর্কে অবহিত হবেন

- Equisetum, Marsilea ও Pteris এর জীবনচক্র, বসতি, স্বভাব গঠন, জনন ইত্যাদি বিষয়ে জ্ঞান লাভ করবেন।
- উপরিউক্ত তিনটি গণের সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য গুলি চিহ্নিত করে গণগুলিকে প্রকৃতিতে সরাসরি সনাক্ত করতে সক্ষম হবেন।
- বিশেষ বিশেষ সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য গুলির সাহায্যে গণগুলির নিজেদের মধ্যে অথবা ইতিমধ্যে পাঠ করা অন্যান্য গণের সঙ্গে পারস্পরিক সম্পর্ক স্থাপন করতে সমর্থ হবেন।

7.2 ইকুইজিটাম (Equisetum) এর জীবন চক্র

Equisetum স্ফেনোপসিডা (Sphenopsida) শ্রেণীভুক্ত, ইকুইজিটেলিস (Equisetalis) বর্গভুক্ত এবং ইকুইজিটেসি (Equisetaceae) পরিবারের অন্তর্গত একমাত্র জীবিত গণ। অপর গণটি অর্থাৎ ইকুইজিটাইটিস (Equisetites) একটি জীবাশ্ম। ইকুইজিটামের মোট 32 টি প্রজাতির কথা জানা গেছে যাদের মধ্যে 9 টি বৃটিশ দ্বীপ অঞ্চলে বিস্তার লাভ করেছে এবং ‘হর্সটেল’ নামে (Horse tails) সমধিক প্রচারিত। প্রায় সারা পৃথিবীতে Equisetum এর বিস্তৃতি। কেবলমাত্র অস্ট্রেলিয়া ও নিউজিল্যান্ড ছাড়া।

7.2.1 বসতি

সাধারণত ভিজে, স্যাঁতসেতে জলাভূমির ধারে, ক্ষেতের ধারে সেচভূমির কাছে জন্মায়, কিছু কিছু প্রজাতি শুম্ভ, সাধারণ মাটিতে জন্মাতে দেখা যায়, কোন কোন ক্ষেত্রে চাষীদের উদ্বেগের কারণ হয়ে ওঠে কারণ কিছু কিছু প্রজাতির কাণ্ড নিঃসৃত বিষাক্ত পদার্থ চাষের প্রভূত ক্ষতি সাধন করে। কোস্টারিকার (Costa Rica) কিছু কিছু প্রজাতি মানব দেহে বৃক্কের অসুখে ঔষধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। আমেরিকার ইন্ডিয়ানরা ইকুইজিটাম এর নির্যাস পেটের অসুখে ব্যবহার করে এবং কৃ-মিনাশক ও চোখ পরিষ্কার করার জন্যও ব্যবহার করে থাকে। কিছু কিছু প্রজাতি মাটিতে খনিজ অনুসন্ধান সাহায্য করে, এই ধরনের উদ্ভিদেদেরা খনিজ পদার্থ, এমনকি সোনাও (4½ আউন্স/টন উদ্ভিদ) সঞ্চার করতে পারে।

কিছু কিছু বিশেষজ্ঞের মতে দুটি উপ প্রজাতি বর্তমান (Equisetum) ও হিপ্পোকিট (Hippochaete) ভারতবর্ষে হিমালয় সংলগ্ন পার্বত্য অঞ্চলে ও অন্যান্য নদী উপত্যকায় Equisetum এর জন্ম। ভারতীয় প্রজাতির মধ্যে (Equisetum arvense), (E. debile), (E. elangatum) ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

7.2.2 স্বভাব

Equisetum বহুবর্ষজীবী, বীৰুৎ জাতীয় উদ্ভিদ, রেণুধর উদ্ভিদে একটি বায়বীয় এবং একটি ভূনিম্নস্থ কন্দাল অংশ আছে। অধিকাংশ প্রজাতির দৈর্ঘ্য এক মিটারের মধ্যে হয়। তবে ইকুইজিটাম স্কিরপয়ডিস (E. scirpoides) এর দৈর্ঘ্য কয়েক সেন্টিমিটার আবার দঃ আমেরিকার ইকুইজিটাম জাইগ্যানসিয়াম (E. Gigantium) প্রায় 12 মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়।

7.2.3 রেণুধর উদ্ভিদের গঠন

রাইজোম বহুবর্ষজীবী, আনুভূমিক, মাটির উপরিতলের প্রায় এক মিটার নিচে বিস্তৃত, নির্দিষ্ট পর্ব ও পর্বমধ্য বর্তমান। কক্ষ ছোট কক্ষিক শঙ্কপত্র মিলিত হয়ে আবরণ গঠন করে এবং দুটি কক্ষ মধ্যবর্তী স্থল থেকে শাখা মুকুল নির্গত হয়ে বায়বীয় কাণ্ডের সৃষ্টি করে অথবা ছোট ছোট গোলাকৃতি কন্দ (Tuber) গঠন করে যা অঞ্জাজ জননে সাহায্য করে। রাইজোমের কক্ষ থেকে অস্থানিক মূল নির্গত হয় যা কেবল মাত্র একটি বর্ধনশীল ঋতুতে বৃদ্ধি পায়, (চিত্র, 7.1)

কাণ্ড — কাণ্ডের উপরিতল খসখসে, কাণ্ডের খাঁজ অথবা শিরা বরাবর এক বা দুই লম্বালম্বি সারিতে পত্ররশ্মি বর্তমান। কোন কোন প্রজাতিতে সিলিকা জমা হয়ে ছোট ছোট গুটির আকারে উপরিতলে ছড়ানো থাকে যেমন ইকুইজিটাম আর ভেনস্ (E. arvense) অথবা সমানভাবে অবস্থিতও থাকে। কোষের প্রাচীরে খুব অল্প লিগনিন থাকে বলে সিলিকাস্তর গঠন অত্যাবশ্যকীয় কারণ এটি কাণ্ডের দৃঢ়তা প্রদান করে এবং খাড়া হয়ে বৃদ্ধিতে সাহায্য করে, তাছাড়া জীবাণুর ও অন্যান্য আক্রমণকারীর হাত থেকে রক্ষা করা ও জল সংরক্ষণেও সিলিকার ভূমিকা আছে। প্রতিটি কাণ্ড পর্ব ও পর্বমধ্যে বিভক্ত। পর্ব থেকে নির্দিষ্ট সংখ্যক পাতা নির্গত হয়।

কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ করলে কতকগুলি সুনির্দিষ্ট শিরা বর্তমান, বহিস্কিকীয় কোষের প্রাচীর প্রভূত পরিমাণে সিলিকা স্তরবিশিষ্ট। উপগণ হিপোকিটিতে পত্ররশ্মি নিমজ্জিত অবস্থায় থাকে, দুটি প্রহরী কোষকে ঘিরে রাখে বেশ কিছু সহায়ক কোষ। বহিস্কিকের নিচেই কটেক্স তিনটি অংশে বিভক্ত। বহিঃকটেক্স কোলেনকাইমা কলা এবং অপেক্ষাকৃতভাবে পাতলা প্রাচীর যুক্ত ক্লোরেনকাইমা কলা দিয়ে গঠিত। প্রজাতি অনুযায়ী এই দুই প্রকারের কলা বিভিন্ন ভাবে ছড়ানো থাকে। ইকুইজিটাম হায়েমেল (E. heyemale) ইত্যাদি কয়েকটি প্রজাতিতে কাণ্ডের খাঁজের নিচে কোলেনকাইমা অতিরিক্ত পরিমাণে বৃদ্ধি পায়। ক্লোরেনকাইমা স্তরের নিচে অন্তকটেক্স এর মাঝে মাঝে দুটি শিরার মধ্যবর্তী অঞ্চলে, বড় বড় দৈর্ঘ্য বরাবর বায়ু গহ্বর থাকে। তাকে ভ্যালিকুলার নালী বলে। প্রজাতি বিশেষে একটি অন্তকটেক্স সংবহন নালিকাকে বেস্তন করে থাকে অথবা আরো একটি অন্তকটেক্স নালিকা বাডিলের নিচের দিকে থাকতে পারে (ইকুইজিটাম সিলভাটিকাম) (E. sylvaticum) এর রাইজোম। ইকুইজিটাম হায়েমেল, (E. heyemale) নামক প্রজাতিতে এন্ডোডারমিস প্রতিটি সংবহন নালিকাকে ঘিরে থাকে। পেরিসাইকল থাকতেও পারে অথবা নাও থাকতে পারে, এবং কোষগুলি কখনও কখনও স্টার্চ পূর্ণ থাকে, নালিকা বাডিল বলয়াকারে সজ্জিত, ছিদ্রযুক্ত এন্টোক্লোফিল সাইফোনোস্টিলী নালিকা বাডিল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় এবং বদ্ধ। জাইলেম এনডার্ক, প্রোটোজাইলেমের নিচে মক্যারিনাল নালি বা প্রোটোজাইলেম নালি। পাঁচটি প্রজাতিতে ভেসেল পাওয়া গেছে। প্রোটোফ্লোয়েম ছোট, কেন্দ্রাতিগভাবে বিন্যস্ত, মেটাফ্লোয়েমের প্রান্তীয় তীর্যক প্রাচীরে ক্যালোস সমৃদ্ধ সীভ ছিদ্র বর্তমান, সীভ উপাদান গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ন্যায়, পরিণত কাণ্ডের কেন্দ্রে মজ্জা একটি জলপূর্ণ গহ্বর (কেন্দ্রীয় গহ্বর) (চিত্র 7.2 ক, খ, গ)

মূল — প্রাথমিক মূল একবর্ষজীবী, পরবর্তীকালে পর্ব থেকে উৎপন্ন মূল স্থায়ী হয়। মূলের বহিঃকর্টেক্স কখন কখন পুরু প্রাচীর বিশিষ্ট হয় এবং অন্তঃকর্টেক্স পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট। জাইলেম ত্রি-অথবা চতুশিরা (Tri or tetrarch) ক্ষুদ্র মূলে দ্বি শিরা বিশিষ্ট। এন্ডোডারমিস ও পেরিসাইক্ল সমকেন্দ্রিক যা সমুৎসজাত হওয়ার ইঙ্গিত বহন করে।

শঙ্ক পত্র — সরল, ক্ষুদ্র শঙ্কবৎ, পরিণত অবস্থায় বাদামী, বর্ণের প্রতি পর্বে পাতাগুলি পরস্পর যুক্ত হয়ে আবরক গঠন করে এবং একমাত্র অগ্রভাগ মুক্ত থাকে। প্রতিটি পাতায় একটিমাত্র মধ্যশিরা বর্তমান, অল্প ক্লোরোপ্লাস্ট যুক্ত ও স্টোমাটা থাকলেও সালোক সংশ্লেষে অংশ গ্রহণ করেনা।

7.2.4 জনন :

Equisetum এর জনন অঙ্গজ ও রেণুদ্বারা সম্পন্ন হয়। অঙ্গজ জনন —এটি স্ফীত কন্দের সাহায্যে ঘটে, কন্দগুলির বাইরের অংশ স্কেলেনকাইমা দিয়ে গঠিত শক্ত কন্দের কাণ্ড থেকে বিচ্ছিন্ন করণের মাধ্যমে নতুন উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়।

রেণুদ্বারা জনন — রেণুর উদ্ভিদের কাণ্ডের সাধারণ কাণ্ড অথবা একটি নির্দিষ্ট ক্লোরোপ্লাস্ট বিহীন অক্ষ রেণুমঞ্জুরী গঠন করে। প্রতিটি রেণুমঞ্জুরী একটি অক্ষ এবং বৃত্তাকারে সজ্জিত বৃত্তযুক্ত, বৃত্তাকার চাকতির ন্যায় (Peltate) রেণুস্থলীধর নিয়ে গঠিত হয়, রেণুস্থলীধর গুলি দেখতে ছাতার ন্যায়, (5 - 10) টি রেণুস্থলী রেণুস্থলীধরের নীচের তলে বুলবুল অবস্থায় বর্তমান। রেণুস্থলীধরের অগ্রভাগে চ্যাপ্টা চাকতির ন্যায় বহুভুজাকার অংশটি একটি অপরটির সঙ্গে পরস্পর যুক্ত থেকে রেণুস্থলীগুলিকে তৈরি হওয়ার সময় বিশেষভাবে রক্ষা করে। রেণুমঞ্জুরীর প্রাথমিক গঠন পর্বে অ্যানুলাস নামে একটি রিং-এর ন্যায় প্রবর্ধক রেণুস্থলীর বিশেষ সুরক্ষায় অংশ গ্রহণ করে। পরিণত রেণুস্থলীর বিদারণ লম্বালম্বি দাগ বরাবর ঘটে। (চিত্র 6.3 ক, খ, গ) রেণুমঞ্জুরীর অক্ষের পার্শ্বে অবস্থিত ভাজক কলা থেকে উৎপন্ন রেণুস্থলীধর প্রাথমিক কোষের Sporangioophore Primordia উপরিভাগে কেন্দ্রে অবস্থিত একটি প্রাথমিক রেণুস্থলী কোষের পেরিক্লিনীয় বিভাজনের ফলে রেণুস্থলীর সৃষ্টি হয়। ভিতরের স্তরের কোষের বিভিন্ন তলে বিভাজনের ফলে রেণুউৎপাদক কলার সৃষ্টি করে। বাইরের কোষস্তরের ক্রমাগত তলসমকোণী ও তল সমান্তরাল বিভাজনের ফলে সারিবদ্ধ কোষ স্তর তৈরি হয় যার একেবারে বাইরের একস্তর কোষ রেণুস্থলীর প্রাচীর গঠন করে ও ভিতরের স্তরটি রেণুউৎপাদক কলা গঠন করে। রেণুউৎপাদক কলার 2 - 3 স্তর কলা মিয়োসিসের পূর্বেই ট্যাপেটাম গঠন করে এবং কিছু কিছু রেণুউৎপাদক কোষও ধ্বংস প্রাপ্ত হয়ে বহু নিউক্লিয়াস সমৃদ্ধ ট্যাপেটাম গঠন করে (চিত্র 7.4 ক, খ, গ) কেবল মাত্র এক তৃতীয়াংশ রেণুউৎপাদক কোষ রেণুমাতৃকোষ গঠন করে। মিয়োসিস বিভাজনের ফলে রেণুমাতৃকোষ রেণুচতুষ্টয় গঠন করে। ইকুইজিটামের রেণুগুলি একই আকৃতির হওয়ায় এরা সমরেণু প্রসু (Homosporous)।

7.2.5 লিঙ্গধর উদ্ভিদের গঠন

লিঙ্গধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ হল রেণু। রেণুর নিঃসরণের ফলে চারটি এককেন্দ্রিক স্তর গঠন করে। একেবারে ভিতরে নরম সেলুলোজ নির্মিত ইনটাইন (intine) তার বাইরে শক্ত একসাইন (Exine)। এই দুটি স্তর আবার পাতলা নরম কিউটিকলজেনিত স্তর দিয়ে ঢাকা থাকে এবং তার বাইরে এপিস্পোর নামে আর

একটি পর্দা থাকে। এই এপিস্পোর সর্পিলাকারে বিভক্ত হয়ে চারটি ফিতার আকৃতি ইলেটার (Elater) গঠন করে যেগুলির সম্মুখভাগ চ্যাপ্টা চামচের ন্যায়, এবং রেণুর সঙ্গে একটিমাত্র বিন্দুতে সংযুক্ত থাকে। ইলেটারগুলি জলের সংস্পর্শে গুটিয়ে থাকে এবং জলের অভাব ঘটলে খুলে যায়। ইলেটারের কাজ সঠিক জানা না গেলেও অনুমান করা যায় যে এটি সঞ্চেচন ও প্রসারণের দ্বারা রেণু বিদারণে সাহায্য করে। (চিত্র 7.3 গ)

নদী বা জলাশয়ে ধারে জলা জায়গায় রেণুর অঙ্কুরণের ফলে লিঞ্জাধর উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়। প্রথম বিভাজনের রেণুটি একটি বৃহৎ ও একটি ক্ষুদ্র কোষে বিভক্ত হয়। ছোট কোষটির ক্লোরোপ্লাস্ট বিনষ্ট হয়ে রাইজয়েড এবং বড় কোষটি ক্রমাগত বিভাজিত হয়ে প্রোথ্যালাস গঠন করে। (চিত্র 7.5 ক, খ)

প্রোথ্যালাস দেখতে চ্যাপ্টা, অনিয়তাকার, প্রচুর ক্লোরোপ্লাস্ট সমৃদ্ধ ও অনেকগুলি চাকতির ন্যায় ওপরদিকে উল্লম্বভাবে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত অংশ নিয়ে গঠিত। এই উল্লম্ব ফিতার মতন অংশগুলির অগ্রভাগে পুংধানী উৎপন্ন হয় এবং নীচের খাঁজে স্ত্রীধানী উৎপন্ন হয়। সুতরাং এটি একটি সমরেণু প্রসূ ও সহবাসী উদ্ভিদ (চিত্র 7.7 ক, খ, গ)

কিন্তু বিজ্ঞানী স্কাটজ (1928) দেখেন যে অনুপযুক্ত পরিবেশে ইকুইজিটাম আরভেন্স (E. arvense) এর প্রোথ্যালাসগুলির আকৃতি ছোট হয়ে যায় এবং কেবলমাত্র পুংধানী গঠন করে। কিন্তু উপযুক্ত পরিবেশে অর্ধেক প্রোথ্যালাস বড় এবং স্ত্রীধানী যুক্ত হয় এবং নিষেক কার্য সম্পন্ন না হলে পুংধানীর সৃষ্টি করে। বাকী অর্ধেক প্রোথ্যালাস সব সময় পুংধানী গঠন করে, সুতরাং দেখা যাচ্ছে কিছু কিছু প্রজাতিতে কিছু প্রজনন গত ও পারিপার্শ্বিক অবস্থা (তাপ, আলো, আর্দ্রতা ও খাদ্যের সরবরাহ) 50% প্রোথ্যালাস-এ শুধু পুংধানী ও 50% প্রোথ্যালাসে স্ত্রীধানী পরে প্রয়োজনানুসারে পুংধানীর সৃষ্টি করে, একে প্রারম্ভিক অসমরেণুপ্রসূতা (Incipient heterospory) বলে। বিজ্ঞানী সল্টিস 1988 উৎসেচক ইলেক্ট্রো ফোরেসিসের মাধ্যমে গবেষণা লব্ধ ফলের থেকে দেখান যে এই প্রজাতিতে স্বপরাগ যোগ খুবই বিরল, স্ত্রী ও পুংধানী উভয়ই থ্যালাসের ওপরিভাগে ভাজক কলা থেকে উৎপন্ন হয়। পুংধানী প্রাথমিক কোষ (Atheridium initial) পেরিক্লিনীয় (তল সমান্তরাল) বিভাজনের ফলে একটি বহিস্থ প্রাথমিক আবরক কোষ ও অন্তস্থ প্রাথমিক শূক্রাণু উৎপাদক কোষ গঠন করে। প্রাথমিক আবরক কোষ বাইরের দিকে এক কোষস্তর বিশিষ্ট আবরণ তৈরি করে, এই আবরণের অগ্রভাগে একটি ত্রিকোণাকৃতির ঢাকনি কোষ থাকে। প্রাথমিক শূক্রাণু উপপাদক কোষ থেকে অসংখ্য শূক্রাণু মাতৃকোষ উৎপন্ন হয়। প্রতি শূক্রাণু মাতৃকোষ দুটি করে শূক্রাণু (Spermatozoid) গঠন করে। পুংধানীর আবরণী বিনষ্ট হলে বহু ফ্ল্যাগেলাযুক্ত শূক্রাণুগুলি বাইরে নিষ্কিপ্ত হয়।

প্রাথমিক স্ত্রীধানী কোষের একই ভাবে পেরিক্লিনীয় বিভাজনের ফলে প্রাথমিক ঢাকনি কোষ (cover cell) এবং কেন্দ্রীয় কোষ গঠিত হয়। ঢাকনি কোষ 3 - 4 কোষ উচ্চতা ও 4 কোষ ব্যাসযুক্ত গ্রীবা গঠন করে। কেন্দ্রীয় কোষ প্রস্থ বরাবর বিভক্ত হয়ে প্রাথমিক নালিকা কোষ ও প্রাথমিক অঙ্কীয় কোষ গঠন করে। প্রথমোক্ত কোষটি বিভাজিত হতে পারে বা নাও পারে। অঙ্কীয় কোষ ক্ষুদ্র অঙ্কীয় কোষ গঠন করে। প্রথমোক্ত কোষটি বিভাজিত হতে পারে বা নাও পারে। অঙ্কীয় কোষ ক্ষুদ্র অঙ্কীয় নালিকাকোষ ও বড় ডিম্বাণু কোষে বিভক্ত হয়। পরবর্তীকালে নালিকা কোষ ও অঙ্কীয় নালিকা কোষ বিনষ্ট হয়ে শূক্রাণুর প্রবেশ পথ তৈরি হয়।

7.2.6 নিষেক

পরিণত অবস্থায় শুক্ৰাণুগুলি ফ্লাজেলাৰ সাহায্যে স্ত্রী ধানীতে প্রবেশ করে এবং কেবলমাত্র একটি শুক্ৰাণু ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে জাইগোট গঠন করে।

7.2.7 নতুন রেণুধর উদ্ভিদের সৃষ্টি

Equisetum ও একটি প্রোথ্যালাস থেকে একাধিক রেণুধর উদ্ভিদ সৃষ্টি হয় যা অন্য ফাৰ্ণ জাতীয় উদ্ভিদে দেখা যায় না। প্রতিটি জাইগোট প্রস্থ বরাবর ও সমকোণে বিভক্ত হয়ে চতুষ্টয় গঠন করে কিন্তু কাণ্ড, মূল, বীজপত্র ইত্যাদি গঠন করেনা, পদ বা ধারকও গঠন করেনা। ভূগের নীচের অংশ পদ থেকে মূল বের হয় এবং পুরো ওপরের অংশটি বিটপ গঠন করে। প্রথম তিনটি শঙ্ক পত্র সহ পত্রাবরণ কাণ্ডকে ঘিরে আবির্ভূত হয়। শীঘ্রই এই আবরণ ভেদ করে কাণ্ড বের হয়ে আসে এবং নীচ দিক থেকে মূল নির্গত হয়।

7.2.8 সনাক্ত করণ বৈশিষ্ট্য

- (ক) রেণুধর উদ্ভিদ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত
- (খ) ভূনিম্নস্থ কাণ্ড গ্রন্থিকন্দ সমন্বিত, বায়বীয় কাণ্ড উর্বর ও বন্থ্যা দুই রকমের হয়।
- (গ) শাখা ও পাতা কাণ্ডে আবর্তাকারে সজ্জিত থাকে।
- (ঘ) কাণ্ড শক্ত বহু শিরা বিশিষ্ট সিলিকা সমন্বিত, প্রস্থচ্ছেদে সাইফোনোস্টিলীয় নালিকা বাণ্ডিল দেখা যায়। কাণ্ডে ভ্যাসিকিউলার ও ক্যারিনাল নালী বর্তমান।
- (ঙ) রেণুস্থলীধর রেণুমঞ্জুরী অক্ষের সঙ্গে সমকোণে অবস্থিত ষড়্ জাকৃতির বৃন্তযুক্ত আকৃতি বিশিষ্ট অংশ। রেণুগুলি সমরেণুপ্রসূ।
- (চ) রেণুগুলির চারিদিকে বেষ্টিত করে থাকে চারটি ফিতার মতন ইলেটার।
- (ছ) প্রোথ্যালাস সবুজ রঙের, সহবাসী বা ভিন্নবাসী উভয়ই হতে পারে।

7.2.9 অনুশীলনী — 1.

শূন্যস্থান পূরণ করুন :-

- (ক) Equisetum এর কোষ প্রাচীরে — স্তর এর দৃঢ়তা প্রদান করে।
- (খ) উপগণ হিপোকিটিতে (Hippochaete) পত্ররশ্মি — অবস্থায় থাকে।
- (গ) Equisetum এর কাণ্ডে অন্তকর্টেক্সের মাঝে অবস্থিত বায়ুগহ্বরকে — নালী বলে।
- (ঘ) Equisetum এ কাণ্ডের প্রতি পর্বে পাতাগুলি পরস্পর যুক্ত হয়ে — গঠন করে।
- (ঙ) Equisetum রেণুমঞ্জুরীর গঠনগত একককে — বলে।

(ii) সঠিক উত্তরটি সনাক্ত করুন :-

- (ক) রেণুস্থলীধরগুলি দেখতে (i) গোলকের (ii) পিরামিডের (iii) ছাতার ন্যায়।
- (খ) বিশেষ পরিবেশে ইকুইজিটাম আরবেনস (E.arvense) এ (i) অসমরেণুপ্রসূতা (ii) প্রারম্ভিক অসমরেণু প্রসূতা (iii) সমরেণু প্রসূতা দেখা যায়।
- (গ) Equisetum স্পোরের এপিস্পোর (Epispore) বিভক্ত হয়ে (i) 2টি (ii) 4টি (iii) 1 টি ফিতার আকৃতি ইলেটার গঠন করে।

7.3 মার্সিলিয়ার জীবন চক্র

মার্সিলিয়া (Marsilea) প্রজাতিটি মার্সিলিয়েলিস (Marsileales) বর্গের এ একটি মাত্র পরিবারের (মার্সিলিয়েসি) Marsileacea) তিনটি প্রজাতির একটি পিলুলেরিয়া (Pilularia) এবং রেগনোলিডিয়াম (Regenlidium) অপর দুটি প্রজাতি, বিজ্ঞানী ওয়ালেস (1984) এর মতে রাসায়নিক পদার্থের বিচারে এই পরিবারের সদস্যরা আদি লেপ্টোস্পোরেনজিয়েট অর্থাৎ হাইমেনোফাইলেসির খুব কাছাকাছি ফার্ন, সারা পৃথিবী জুড়ে প্রায় 70 টি প্রজাতি ছড়িয়ে আছে যার মধ্যে মাত্র 9 টি প্রজাতি ভারতে দেখা যায়। এদের মধ্যে ইজিপ্টিয়াকা (M. aegyptiaca), ব্র্যাকিকারপা (M. brachycarpa), Marsilea minuta, M. quadrifolia ইত্যাদি প্রজাতির নাম উল্লেখযোগ্য।

7.3.1 বসতি

সমগ্র পৃথিবী জুড়ে বিস্তৃতি হলেও পৃথিবীর উষ্ণ অঞ্চলেই প্রধানত দেখা যায়। Marsilea একটি জলজ ফার্ন এবং পুকুর, ডোবা, নালা ও শীতল জলাভূমিতে জন্মায়, কোন কোন প্রজাতি জল ও স্থল দুই পরিবেশেই জন্মায় (মার্সিলিয়া কনডেনসেটা) (M.condensata)। কিছু কিছু প্রজাতি শুষ্ক মাটিতেও জন্মে যেমন মার্সিলিয়া ইজিপ্টিয়াকা, (M.aegyptiaca)

7.3.2 স্বভাব

এটি একটি গ্রন্থিকন্দবিশিষ্ট বীৰুৎ জাতীয় উদ্ভিদ, উদ্ভিদের কাণ্ডটি মাটির ওপর অথবা কিছুটা নীচে লতিয়ে অবস্থান করে।

7.3.3 রেণুধর উদ্ভিদের গঠন

বহির্গঠন

রাইজোম—উদ্ভিদদেহ একটি মাটির ওপর লতানো, নলাকৃতি রাইজোম নিয়ে গঠিত। রাইজোম মাটির ওপর উপযুক্ত পরিবেশে অনির্দিষ্টভাবে বৃদ্ধি পায় এবং প্রায় 25 মিটার পর্যন্ত লম্বা হতে পারে। রাইজোম পর্ব

ও পর্বমধ্যে বিভক্ত, পর্ব অঞ্চল সামান্য স্ফীত এবং সেখান থেকে মূল ও পাতা উৎপন্ন হয়। স্থলজ প্রজাতি গুলির তুলনায় জলজ প্রজাতিগুলির পর্বমধ্য বেশি দীর্ঘ হয়। (চিত্র 7.7)

পাতা — মার্সিলিয়ার পাতাগুলি রাইজোমের পর্বের ওপরদিকে দুই সারিতে একান্তর ভাবে বিন্যস্ত থাকে। শিশু অবস্থায় পাতাগুলি মুকুল-পত্র বিন্যাস (Vernation) কুন্ডলিত (Circinnate) প্রকৃতির হয়। পরিণত পাতাগুলি দীর্ঘ বৃন্তযুক্ত যৌগিক। প্রতিটি পত্র 3, 5, 6, 7 বা 8 টি পত্রক যুক্ত। পত্রকগুলির আকৃতি বিভিন্ন প্রকারের হয় — ডিম্বাকার, বিডিম্বাকার। পত্রক কিনারা মসৃণ অথবা দন্তক (Marsilea minuta), শিরাবিন্যাস বদ্ধ জালিকাকার পত্রকগুলিতে সুপ্ত চলন (Sleeping movement) দেখা যায়।

মূল — রাইজোমের নীচের তলে পর্ব থেকে মূল নির্গত হয়। তবে পর্বমধ্য থেকেও মূল নির্গত হতে পারে। (চিত্র 7.7)

আভ্যন্তরীণ গঠন

রাইজোম — প্রস্থচ্ছেদে তিনটি অঞ্চল দেখা যায় - ত্বক, কর্টেক্স ও কেন্দ্রীয় স্টিলি। ত্বক একস্তর বিশিষ্ট, অবিচ্ছেদ্য, পত্ররন্ধ্রবিহীন। কর্টেক্স কতকগুলি অঞ্চলে বিভক্ত, বহিস্তর কর্টেক্স ঘনসন্নিবিষ্ট প্যারেনকাইমা কোষ বিশিষ্ট। পরবর্তী কর্টেক্স স্তর এ্যারেনকাইমা বিশিষ্ট কলা দ্বারা গঠিত। বড় বড় বায়ু গহ্বরগুলি প্যারেনকাইমার প্রাচীর দ্বারা আলাদা করা থাকে। এর ঠিক পরেই কয়েক স্তর পুরু প্রাচীর বিশিষ্ট স্কেলরেনকাইমা স্তর দেখা যায়। একেবারে ভিতরের স্তরটি আবার প্যারেনকাইমা দ্বারা গঠিত এবং এখানে কিছু কিছু ট্যানিন সমৃদ্ধ কোষ দেখা যায়। কেন্দ্রীয় নালিকা বান্ডিল অ্যাম্ফিফ্লোরিক সাইফোনো স্টিলি। স্টিলির একেবারে বাইরে একস্তর বহিঃ এন্ডোডারমিস ও একস্তর বহিঃ পেরিসাইকল এবং কয়েকস্তর বহিঃ ফ্লোয়েম বর্তমান। এর পর থাকে কয়েকস্তর জাইলেম বাহিকা। জাইলেমের পর পুনরায় কয়েকস্তর অস্তঃফ্লোয়েম একস্তর অস্তঃ পেরিসাইকল ও একস্তর অস্তঃ এন্ডোডারমিস থাকে। স্টিলির মাঝখানে একেবারে ভিতরে থাকে মজ্জা। মজ্জার কোষগুলি বসতি অনুযায়ী বিভিন্ন প্রজাতিতে বিভিন্ন হয়ে থাকে। স্থলজ প্রজাতিতে স্কেলরেনকাইমা সমৃদ্ধ এবং জলজ প্রজাতিতে প্যারেনকাইমা সমৃদ্ধ। জাইলেম প্রোটো এবং মেটা জাইলেমে বিভক্ত হতেও পারে নাও হতে পারে (*M. quadri folia*) এবং যদি হয় তবে বহির্মুখী অথবা মেসার্ক হয় (*M. aegyptiaca*) (চিত্র 7.8)।

পাতা — পত্রবৃন্তের প্রস্থচ্ছেদ করলে সর্ববহিস্থ একস্তর ত্বক দেখা যায়। কর্টেক্স দুটি অঞ্চলে বিভক্ত - সর্ববহিস্থ এ্যারেনকাইমা যুক্ত অঞ্চল এবং অস্তস্থ প্যারেনকাইমা কলা যুক্ত অঞ্চল। এই অস্তস্থ অঞ্চলটি শ্বেতসার ও ট্যানিন যুক্ত। নালিকা বান্ডিলে 'V' আকৃতির জাইলেম ফ্লোয়েম, পেরিসাইকল ও এন্ডোডারমিস পরিবৃত্ত হয়ে থাকে।

পত্র ফলক দ্বিখণ্ডিত, জাজাল প্রজাতির পাতায় উর্ধ্ব নিম্ন ত্বক মেসোফিল কলাকে ঘিরে থাকে, উপরিত্বকের দিকে একস্তর প্যালিসেড ও একস্তর স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা থাকে। নালিকা বান্ডিল এককেন্দ্রিক - কেন্দ্রে জাইলেম অবস্থিত এবং চারিদিকে ফ্লোয়েম পরিবৃত্ত কেবলমাত্র জলজ প্রজাতিতে উপরিত্বকে পত্ররন্ধ্র থাকে এবং শুধু স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা থাকে, তবে জাজাল প্রজাতিতে নিমজ্জিত (Sunken) পত্ররন্ধ্র থাকে।

মূল — মূলেও সবচেয়ে বাইরে একস্তর ত্বকীয় কোষ। কর্টেক্স বহিস্থ এরেনকাইমা মধ্যস্থ প্যারেনকাইমা এবং একেবারে ভিতরে ক্লোরোটিক অঞ্চল এই তিনটি অঞ্চলে বিভেদিত। স্টিলি একস্তর এন্ডোডারমিস্ একস্তর পেরিসাইকল ফ্লোয়েম বেষ্টিত জাইলেম নিয়ে গঠিত। জাইলেম বহির্মুখী, দুটি প্রোটোজাইলেম ও একটি মেটাজাইলেম নিয়ে গঠিত। *Marsilea quadrifolia*, *M. drummondii* ও *M. hirsuta* প্রভৃতি প্রজাতিতে ভেসেল দেখা যায়।

জনন :—

রেণুধর উদ্ভিদের অঞ্জাজ জনন ও রেণুদ্বারা জনন কার্য সম্পাদিত হয়, অঞ্জাজ জনন - *Marsilea hirsuta*, *M. minuta* ইত্যাদি প্রজাতিতে গ্রন্থিকন্দের শাখায় পত্র কোরকের ন্যায় ছোট ছোট কন্দের সৃষ্টি করে। এগুলি বহুদিন জীবিত থাকে এমনকি একবছর পরে, অনুকূল পরিবেশে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদের সৃষ্টি করে।

রেণুদ্বারা জনন :—

সাধারণত *Marsilea* বা জনন অঞ্জা শীতের শেষে যখন পুকুর ইত্যাদি শুকিয়ে আসে তখন দেখা দেয়। মার্সিলিয়া পুং ও স্ত্রী রেণু গঠন করে বলে এটি অসমরেণুপ্রসূ এবং প্রত্যেক প্রকারের রেণু নিজ নিজ রেণুস্থলীতে গঠিত হয়ে স্পোরোকার্প (Sporocarp) নামে একটি বিশেষ অঞ্জা গঠন করে। প্রতিটি স্পোরোকার্পের একটি ছোট বৃন্ত থাকে। স্পোরোকার্পগুলি পাতার বৃন্তের ওপর পর পর সাজানো থাকে অথবা কোন কোন প্রজাতিতে অনেকগুলি স্পোরোকার্পের বৃন্ত গোছা হয়ে একটি সাধারণ বৃন্ত গঠন করে পত্রবৃন্তের সঙ্গে লাগানো থাকে। প্রতিটি স্পোরোকার্প দ্বিরেণুস্থলী বিশিষ্ট (Bisporangiate), সাধারণত রোমশ হালকা সবুজ রংয়ের হয় তবে পরিণত অবস্থায় শক্ত ও বাদামী বর্ণের হয়। স্পোরোকার্পের বৃন্তটি যেখানে স্পোরোকার্পের সঙ্গে সংলগ্ন হয় সেখানে একটি পটি মতন র্যাফি (Raphe) থাকে এবং র্যাফির প্রান্তে দুটি ছোট শৃঙ্গ (Horn) থাকে। এইখান থেকে নালিকা বাভিল স্পোরোকার্পে প্রবেশ করে এবং পত্রকন্দের মধ্যশিরার ন্যায় অবস্থান করে দুপাশে পর পর শাখাশিরা উৎপন্ন করে। সুতরাং স্পোরোকার্প একটি দ্বি কপাটিকা যুক্ত অঞ্জা।

স্পোরোকার্পের প্রতিটি কপাটিকার প্রান্ত দেশের দিকে একসারি করে দুই সারিতে লম্বা সোরাস (Sorus) অবস্থিত। প্রতিটি সোরাস একটি নরম ইন্ডুসিয়াম বিশিষ্ট। পরিস্ফুরণগত দিক থেকে প্রতিটি সোরাস গ্রেডেট (Gradatetype) ধরনের, অর্থাৎ স্ত্রীরেণুস্থলী প্রথমে গঠিত হয় তারপর পুংরেণুস্থলীর গঠন কার্য শুরু হয়।

উল্লম্ব লম্বচ্ছেদে (Vertical longitudinal section) একটি ত্রিকোষস্তর বিশিষ্ট দেওয়াল দেখা যায় যার বহিস্তর পত্ররন্ধ্র বিশিষ্ট। এর পরেই থাকে একটি জিলোটিন যুক্ত আবরণ, সোরাইগুলি লম্বভাবে ছেদ হওয়ায় কেবলমাত্র একটি কপাটিকা দেখা যায়। দুই সারি পুংরেণুস্থলী ও একসারি স্ত্রীরেণুস্থলী এবং সোরাই ঘিরে ইন্ডুসিয়াম দেখা যায় (চিত্র 7.9. ক)

আনুভূমিক ছেদে (Horizontal section) দুটি কপাটিকার সোরাই গুলি দেখা যায়। ত্রিকোষস্তর বিশিষ্ট দেওয়াল এবং জিলোটিন যুক্ত দুটি অঞ্চল দুই কোণে বর্তমান, সোরাইগুলি ইন্ডুসিয়াম আবরণ দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি সোরাস পার্শ্বস্থ দুটি পুংরেণুস্থলী এবং শীর্ষস্থ একটি বড় স্ত্রী রেণুস্থলী দ্বারা গঠিত।

উল্লম্ব আনুভূমিক ছেদে (Vertical transverse section) দুটি কপাটিকা ছেদিত হয়। (চিত্র 7.9 খ)

এক্ষেত্রে জিলেটিন যুক্ত অঞ্চল যে কোনও একটি কোণে বর্তমান, প্রতিটি সোরাস এক একটি কপাটিকাকে বোঝায়। এটি ইন্ডুসিয়া যুক্ত। একটু ওপর দিকের ছেদনে শুধু পুংরেণুস্থলী এবং গভীর ছেদনে একসারি স্ত্রীরেণুস্থলী দেখা যায়।

স্পোরোকার্প পরিণত হলে রেণুগুলির অঙ্কুরোদগম হতে পারে তবে স্পোরোকার্প মুক্ত না হলে অঙ্কুরোদগম হয়না। সাধারণত 1-3 বছর স্পোরোকার্পের বিদারণ হতে সময় লাগে। স্পোরোকার্প প্রচুর জল শোষণের ফলে ফুলে উঠে বিদারিত হয় এবং কয়েক মিনিটের মধ্যে একটি কেঁচোর ন্যায় জিলেটিন যুক্ত অঙ্গ (Sorophore) যার গায়ে সোরাইগুলি লাগানো থাকে, বের হয়ে আসে সোরোফোরের জিলেটিন অঞ্চল অতিরিক্ত জল শোষণের ফলে সোরাইগুলি বাইরের দিকে ঠেলে বেরিয়ে আসে এবং এটি স্পোরোকার্পের 10-15 গুণ লম্বা আকৃতি ধারণ করে, ইন্ডুসিয়াসের বাইরের মিউসিলেজ আবরণ জল শোষণের ফলে বিদারিত হয় এবং রেণুগুলি বাইরে বেরিয়ে আসে। (চিত্র 7.9 গ)

পুং ও স্ত্রী রেণুস্থলী গোলাকার, দীর্ঘ ও ক্ষুদ্র বস্তুযুক্ত, অ্যাকুলাসবিহীন একস্তর কোষদ্বারা পরিবেষ্টিত যার ভিতরে 2-3 স্তর বিশিষ্ট ট্যাপেটাম ও রেণুধারণ কলা বর্তমান। পুংরেণুস্থলীতে 16 টি সক্রিয় রেণুমাতৃকোষের মিয়োসিস বিভাজনের ফলে 64 টি পুংরেণু উৎপন্ন করে। স্ত্রীরেণুস্থলীতে একটি ছাড়া সমস্ত মাতৃকোষ বিনষ্ট হয়ে যায়। এই স্ত্রীরেণুমাতৃকোষের মিয়োসিস বিভাজনের ফলে 4 টি স্ত্রীরেণু গঠন করে।

7.3.5 লিঙ্গধর উদ্ভিদের গঠনঃ—

পুংরেণু পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ। এটি গোলাকার অস্পষ্ট শৈলশিরা সমন্বিত, অগ্রভাগ কৌণিক আকৃতির, 0.06 - 0.075 মি. মি. দ্বিস্তর কেন্দ্রে অবস্থিত নিউক্লিয়াস শ্বেতসার পূর্ণ সাইটোপ্লাজম দ্বারা আবৃত। পুংরেণুর নিউক্লিয়াস প্রথমে অসম বিভাজনের ফলে একটি বড় প্রাথমিক অ্যানথেরিডিয়াল কোষ এবং নীচে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র প্রোথ্যালীয় কোষ গঠন করে। প্রাথমিক অ্যানথেরিডিয়াল কোষ তির্যকভাবে বিভক্ত হয়ে দুটি অ্যানথেরিডিয়াল কোষ গঠন করে যেগুলির প্রতিটি একটি করে পুংধানীর সৃষ্টি করে। প্রথমে অ্যানথেরিডিয়াল কোষটি পেরিক্লিনীয় বিভাজনের ফলে কেন্দ্রীয় প্রাথমিক অ্যানড্রোগোনীয় কোষ ও জ্যাকেট কোষ গঠন করে প্রতিটি প্রাথমিক অ্যানড্রোগোনীয় কোষ 16 টি অ্যান্থারো জয়েড গঠন করে (চিত্র 7.10 ক,-গ) অ্যান্থারোজয়েডগুলি দেখতে বহু ফ্ল্যাঞ্জেলায়ুক্ত কর্কস্কু এর ন্যায়। পরিণত অবস্থায় জ্যাকেট কোষ বিলুপ্ত হয়ে অ্যান্থারোজয়েড নিঃসরণ করে। (চিত্র 7.10 ঘ)

স্ত্রীরেণু ডিম্বাকার, প্যাপিলাযুক্ত, চারটি স্তর বিশিষ্ট। মেগাস্পোর মাত্র 5 মিনিট জলে সিস্ত হয়ে রেণুর প্রাচীর ফুলে উঠে জিলেটিন পরিবৃত্ত হয় ও প্রসারিত হয়, প্যাপিলা সৃষ্টি করে এবং রেণুস্থলীর প্রাচীর নষ্ট হয়ে যায়। স্ত্রীরেণুর আবরণের মধ্যে তরল জিলেটিন পদার্থ থাকে এবং কাছাকাছি অঞ্চলে শূক্ৰাণু থাকলে জিলেটিনের মধ্যে আবদ্ধ হয় বলে একে ‘স্পার্ম লেক’ বলা হয়।

স্ত্রীরেণু প্রথমে প্রস্থবরাবর বিভাজিত হয়ে প্যাপিলার কাছে একটি ছোট কোষ ও একটি বড় বেসাল কোষে গঠন করে। প্যাপিলা কোষ থেকে সমগ্র স্ত্রী লিঙ্গধর উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়। এটির ক্রমাগত বিভাজনের ফলে একটি কেন্দ্রীয় কোষ ও তাকে ঘিরে পরিধিকোষ সৃষ্টি করে। কেন্দ্রীয় কোষ বিভাজনের ফলে একটি বেসালকোষ গঠন করে

যা প্রারম্ভিক স্ত্রীধানী কোষ হিসাবে কাজ করে এবং অপর কোষটি লম্ব ও প্রস্থভাবে বিভক্ত হয়ে কিছু অঙ্গাজকলা গঠন করে। প্রারম্ভিক স্ত্রীধানী কোষটি পেরিক্লিনীয় বিভাজনের ফলে ও পরে প্রাথমিক ঢাকনি কোষ নীচে কেন্দ্রীয় কোষ গঠন করে। কেন্দ্রীয় কোষ বিভাজিত হয়ে প্রাথমিক অঙ্কীয় কোষ গঠন করে। শেষোক্ত কোষটি বিভাজিত হয়ে অঙ্কীয় নালি কোষ ও ডিম্বাণু গঠন করে।

পরিণত স্ত্রী লিঙ্গধর উদ্ভিদের কলা দ্বারা গঠিত টুপি থাকে যা একটি মাত্র স্ত্রীধানীকে ঢেকে রাখে ও একটি বেসাল কোষ থাকে। বেসাল কোষটি সাধারণত বিভাজিত হয় না তবে অ্যামাইটোসিস পদ্ধতিতে কখনও কখনও বিভাজিত হয় (যেমন *Marsilea drummondii*) এবং লিঙ্গধর উদ্ভিদ ও ভ্রূণ উদ্ভিদের জন্য খাদ্য সংগ্ৰহ করে।

7.3.6 নিষেক

পরিণত অবস্থায় শূক্রাণু নির্গত হয়ে স্ত্রীধানীতে প্রবেশ করে এবং একটি মাত্র শূক্রাণু ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে নিষেক সম্পন্ন করে। নিষেকের পর ডিম্বাণুটি প্রাচীর বেষ্টিত হয়ে উস্পোর বা জাইগোট গঠন করে এবং রেণুধর উদ্ভিদের সূচনা করে। (চিত্র 7.11 ক-গ)

7.3.7 নতুন রেণুধর উদ্ভিদের সৃষ্টি

জাইগোটের প্রথম বিভাজন লম্বভাবে হয় এবং প্রতিটি কোষ আবার প্রস্থ বরাবর বিভাজিত হয়ে চতুষ্টয় গঠন করে। কোষ চতুষ্টয় বিভাজিত অষ্টক সৃষ্টি করে। বর্ধনশীল ভ্রূণকে ঘিরে লিঙ্গধর উদ্ভিদের থেকে ক্যালিপট্রা নামে একটি রক্ষণশীল আবরণ তৈরি হয়। 4 - 5 দিনের মধ্যে নতুন রেণুধর উদ্ভিদের প্রাথমিক মূল ও পাতার সৃষ্টি হয়।

7.3.8 সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্যঃ—

- (ক) *Marsilea* একটি জলজ ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদ।
- (খ) উদ্ভিদটি মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত কাণ্ড গ্রন্থিকন্দ বিশিষ্ট, যৌগিক চতুর্ফলকযুক্ত পত্র।
- (গ) গ্রন্থিকন্দের স্তিলি অ্যাম্পিফ্লোরিক সাইফোনোস্টিলি।
- (ঘ) দুই প্রকারের রেণুস্থলী (পুং ও স্ত্রী রেণুস্থলী) স্পোরোক্যার্প নামে বিশেষ জনন অঙ্গে অবস্থান করে।
- (ঙ) *Marsilea* অসমরেণু প্রসূ।
- (চ) পুংরেণুস্থলী থেকে উৎপন্ন পুংরেণু থেকে পুংলিঙ্গধর উদ্ভিদ এবং স্ত্রী রেণুস্থলী থেকে উৎপন্ন স্ত্রীরেণু থেকে স্ত্রীলিঙ্গধর উদ্ভিদ তৈরি হয়।

7.3.9 অনুশীলনী — 2

(i) একটি শব্দে উত্তর দিন :—

(ক) Marsilea র পত্রকগুলিতে কী ধরনের জলন দেখা যায় ?

(খ) Marsilea র রাইজোমে কী ধরনের কেন্দ্রীয় নালিকা বাভিল দেখা যায় ?

(গ) Marsilea র রেণুস্থলী ধারক অঙ্গটির নাম কী ?

(ii) ঠিক অথবা ভুল নির্ধারণ করুন :—

(ক) Marsilea র সোরাস ইন্ডুসিয়াম যুক্ত।

(খ) সোরাসে পুং রেণুস্থলী প্রথমে গঠিত হয়।

(গ) Marsilea র কিছু কিছু প্রজাতিতে ভেসেল দেখা যায়।

7.4 টেরিস (Pteris) এর জীবনচক্র :—

টেরিস (Pteris) গণটি লেপ্টোস্পোরিয়ানজিওপসিডা (Leptosporangiopsida) শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত ফিলিকেলিস (Filicales) বর্গের, টেরিডেসী (Pteridaceae) গোত্রভুক্ত একটি স্থলজ ফার্ণ।

7.4.1 বসতি

Pteris একটি অতিপরিচিত, সুবিস্তৃত ফার্ণ। এটি পৃথিবীর গ্রীষ্মপ্রধান ও উপগ্রীষ্ম প্রধান অঞ্চলের শীতল, ভেজা, ছায়াচ্ছন্ন অঞ্চলে প্রচুর দেখতে পাওয়া যায়, প্রায় 250 টি প্রজাতির মধ্যে টেরিস ভিটাটা (Pteris vittata), টেরিস ক্রেটিয়া (Cretica), টেরিস স্টেনোফাইলা, (P.stenophyla) টেরিস কোয়াড্রিওরিয়েটা, (P. quadriaurita) টেরিস লংগিফোলিয়া (p. longifolia) ইত্যাদি ভারতীয় প্রজাতি সমধিক বিস্তৃত।

7.4.2 স্বভাব :—

উদ্ভিদের আংশিক আনুভূমিক গ্রন্থিকন্দটি বক্রভাবে মাটিতে বৃদ্ধি পেয়ে একটি ঋজু অংশ গঠন করে একে কডেক্স (Caudex) বলে। Pteris cretica প্রজাতিটির গ্রন্থিকন্দ শাখান্বিত, খর্ব, দৃঢ় ও প্রায় ঋজু।

7.4.3 রেণুধর উদ্ভিদের গঠন :—

উদ্ভিদে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত। কাণ্ড খর্ব, দৃঢ় ও শাখাহীন গ্রন্থিকন্দ, গ্রন্থিকন্দটি বাদামী রংয়ের শঙ্ক দিয়ে ঢাকা থাকে, এগুলিকে র্যামেন্টা (Ramenta) বলা হয়। গ্রন্থিকন্দের উপর ঘনসন্নিবিষ্ট ভাবে অসংখ্য অস্থানিক, সরু, শাখান্বিত মূল বর্তমান (চিত্র 7.12 ক)