

---

## একক 1 □ ব্রায়োফাইটার সূচনা, বৈশিষ্ট্য, জীবনচক্র ও শ্রেণিবিভাগ

---

### গঠন

- 1.1 প্রস্তাবনা
  - উদ্দেশ্য
- 1.2 ব্রায়োফাইটার বৈশিষ্ট্য
- 1.3 ব্রায়োফাইটার জীবনচক্র
- 1.4 ব্রায়োফাইটার সাথে অন্যান্য বিভাগের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য
  - 1.4.1 ব্রায়োফাইটার সাথে শৈবালের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য
  - 1.4.2 ব্রায়োফাইটার সাথে টেরিডোফাইটার সাদৃশ্য বা বৈসাদৃশ্য
- 1.5 ব্রায়োফাইটার শ্রেণিবিভাগ
  - 1.5.1 শ্রেণি হেপাটিকপসিডার সাধারণ বৈশিষ্ট্য
  - 1.5.2 শ্রেণি অ্যান্থোসেরটপসিডার সাধারণ বৈশিষ্ট্য
  - 1.5.3 শ্রেণি ব্রায়োপসিডার সাধারণ বৈশিষ্ট্য
- 1.6 সারাংশ
- 1.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি
- 1.8 উত্তরমালা

---

### 1.1 প্রস্তাবনা

---

পথ চলতে চলতে আমরা নানা ধরনের গাছের সম্মুখীন হয়ে থাকি। এদের মধ্যে বেশিরভাগই বড় আকারের গাছ এবং সঙ্গে কিছু বিবুৎ ও গুল্ম জাতীয় গাছও নজরে পড়ে। কিন্তু কখনও নজর করে দেখেছেন কি বর্ষাকালে দেওয়ালের গায়ে কিংবা মাটিতে আস্তরণ রয়েছে সবুজ গালিচার মত বা সবুজ, মসৃণ আবরণ ভিজে সঁাতসঁাতে অঞ্চলে। এই সবুজ গালিচা বা আবরণেই এক জাতীয় উদ্ভিদ থাকে যাকে আমরা ব্রায়োফাইটা বলি। শীত প্রধান অঞ্চলে বনের পথে চলতে চলতে দেখা যায় বড় বড় গাছে এই ব্রায়োফাইটার আস্তরণ রয়েছে। উদ্ভিদ জগতে ব্রায়োফাইটার অবস্থান ও থ্যালোফাইটা ও টেরিডোফাইটা এর মধ্যবর্তী স্থানে। স্থলজ স্বভোজী উদ্ভিদের মধ্যে এরা সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্র হলেও ভাবতে অবাক লাগে যে উদ্ভিদ জগতে এদের গুরুত্ব ও ভূমিকা কত

অপরিসীম! আমরা বিভিন্ন ধরনের ব্রায়োফাইটা'র সম্পর্কে পূর্ণাঙ্গ জ্ঞান লাভ করার সাথে সাথে জলজ বসতি থেকে স্থলজ পরিবেশে কীভাবে এই উদ্ভিদের আবির্ভাব ঘটেছে—সে বিষয়ে আলোচনা করবো।

## উদ্দেশ্য

এই এককটি অধ্যয়ন করে আমরা ব্রায়োফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্পর্কে জানতে পারবো :

- ব্রায়োফাইটা'র সাধারণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ও তাদের জীবনচক্র
- ব্রায়োফাইটা'র সাথে শৈবাল জাতীয় উদ্ভিদের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য।
- ব্রায়োফাইটা'র সাথে টেরিডোফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য।
- ব্রায়োফাইটা'র শ্রেণীবিন্যাসের রূপরেখা।
- ব্রায়োফাইটার অন্তর্গত বিভিন্ন শ্রেণীগুলির মুখ্য বৈশিষ্ট্য সমূহ।

---

## 1.2 ব্রায়োফাইটা'র বৈশিষ্ট্য

---

ব্রায়োফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলি নিম্নরূপ :-

1. প্রধান উদ্ভিদ দেহটি লিঙ্গাধর (n), স্থলজ, দীর্ঘস্থায়ী, স্বাবলম্বী, স্বভোজী ও সবুজ বর্ণের ক্লোরোফিল 'a' এবং 'b' যুক্ত।
2. উদ্ভিদদেহে সমাজাদেহী, শায়িত, বিষমপৃষ্ঠীয় অথবা একটু উন্নতমানের ব্রায়োফাইটার ক্ষেত্রে (যেমন মস) মূল কাণ্ড ও পাতার ন্যায় অংশে বিভেদিত। এই পাতার ন্যায় অংশকে 'ফাইলয়েড' ও কাণ্ডের ন্যায় অংশকে 'কলিড' বলা হয়।
3. প্রকৃত মূল অনুপস্থিত; পরিবর্তে এককোষী বা বহুকোষী রাইজয়েড ও বহুকোষী শঙ্ক বা স্কেল বর্তমান যোগুলি মূলের ন্যায় কাজ করে।
4. সংবহন কলা সম্পূর্ণ অনুপস্থিত তবে মসজাতীয় উদ্ভিদে কিছু কেন্দ্রীয় সংবহন কোষ দেখা যায় (যেমন জল সংবহনে অংশগ্রহণকারী কোষ-যাদের হাইড্রয়েড এবং খাদ্যপরিবহনে অংশগ্রহণকারী কোষ—লেপ্টয়েড)।
5. ব্রায়োফাইটার যৌন জনন অঙ্গ বহুকোষী। পুংজনন অঙ্গকে পুংধানী এবং স্ত্রীজনন অঙ্গকে স্ত্রীধানী বলে।
6. স্ত্রীধানীর গঠন ফ্লগেলার ন্যায়—নিম্নের স্থায়ী অংশকে অঙ্ক ও উপরের সবু লম্বাটে অংশকে গ্রীবা বলা হয়। গ্রীবার অভ্যন্তরে গ্রীবানালীকোষ (প্রজাতিভেদে সংখ্যা বিভিন্ন) এবং অঙ্কে একটি অক্ষীয় নালীকোষ

ও একটি ডিম্বাণু বর্তমান। পুংধানী ন্যাসপাতি আকৃতির এবং অসংখ্য দ্বিফালাজেলো যুক্ত সচল শুক্রাণু উৎপন্ন করে। উভয় জনন অঙ্গ বন্ধ্যাকোষের আবরণী দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

7. ব্রায়োফাইটার নিষেকপ্রক্রিয়া প্রধানত জলের উপস্থিতিতে সম্পন্ন হয়। এবং স্ত্রীধানীর অঙ্কে ডিপ্লয়েড ভ্রূণাণু (2n) উৎপন্ন হয়। ভ্রূণাণুতে মাইটোসিস বিভাজনের ফলে ভ্রূণ এবং ভ্রূণের বৃদ্ধির ফলে রেণুধর উদ্ভিদ গঠিত হয়।
8. রেণুধর উদ্ভিদ ক্ষণস্থায়ী, লিঙ্গাধর উদ্ভিদের সাথে যুক্ত থাকে এবং বৃদ্ধি ও পুষ্টির জন্য লিঙ্গাধর উদ্ভিদের উপর সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে নির্ভরশীল।
9. পরিণত রেণুধর উদ্ভিদেহটি বহুকোষী, সরল, শুধুমাত্র ক্যাপসিউল দ্বারা গঠিত বা তিনটে অংশে বিভক্ত থাকতে পারে যেমন নিম্নে পদ (ফুট) মাঝে বৃত্ত বা সিটা ও প্রান্তে থলির মত ক্যাপসিউল। ক্যাপসিউলের মধ্যে হ্যাপ্লয়েড রেণু উৎপন্ন হয়। রেণু ছাড়াও রেণু বিস্তারে সাহায্যকারী বন্ধ্যা কোষ ইলেক্টার বা সিউডো ইলেক্টার আকারে ব্রায়োফাইটার ক্যাপসিউলে থাকে।
10. যৌন জনন ছাড়াও ব্রায়োফাইটার সদস্যদের মধ্যে অঙ্গজজনন পরিলক্ষিত হয়।
11. ব্রায়োফাইটার জীবন ইতিহাসে সুনির্দিষ্ট ও সুস্পষ্ট জনুক্রম বর্তমান। যৌন (লিঙ্গাধর) ও অযৌন (রেণুধর) জনুঃ দুটি জীবনচক্রে পর্যায়ক্রমে আসে।
12. প্রধান উদ্ভিদেহটি যৌন অঙ্গ বহন করে বলে লিঙ্গাধর উদ্ভিদ বলে এবং এর দেহকোষে ক্রোমোজোমের সংখ্যা হ্যাপ্লয়েড সংখ্যক (n)। জীবনচক্রে এই দশাকে লিঙ্গাধর জনু বলা হয়।
13. জননকোষ ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর নিষেকের ফলে ডিপ্লয়েড সংখ্যক ক্রোমোজোম সমন্বিত ভ্রূণাণু সৃষ্টি হয় যা থেকে বহুকোষী রেণুধর উদ্ভিদ গঠিত (2n) হয়। রেণুধর উদ্ভিদেহ অযৌনজনন একক 'রেণু' উৎপন্ন করে বলে এদের রেণুধর উদ্ভিদ বলা হয় এবং জীবনচক্রে এই দশাকে রেণুধর জনু বলা হয়।

---

### 1.3 ব্রায়োফাইটার জীবনচক্র

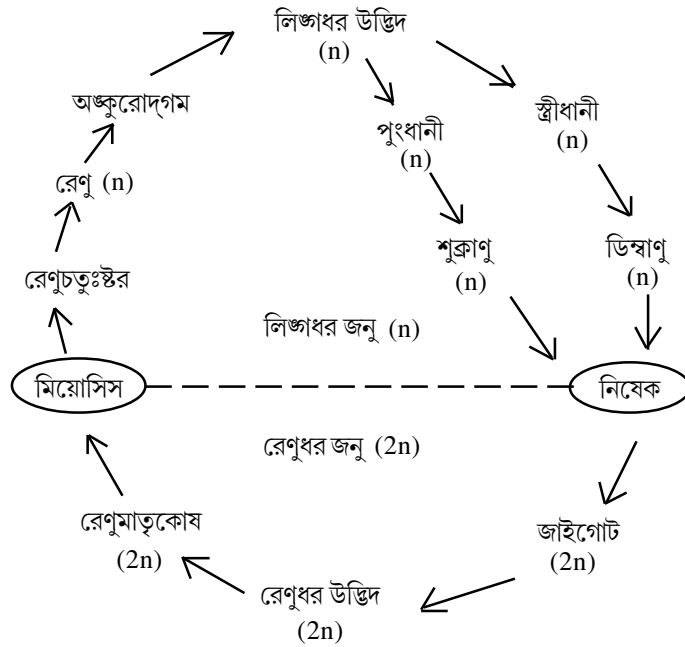
---

ব্রায়োফাইটার জনুক্রম অসম আকৃতির কারণ এদের লিঙ্গাধর ও রেণুধর উদ্ভিদ দেহগঠন ভিন্ন আকৃতির। লিঙ্গাধর উদ্ভিদ যৌন অঙ্গ বহন করে ফলে লিঙ্গাধর জনুকে যৌন জনুও বলা হয়; এবং উদ্ভিদেহে হ্যাপ্লয়েড সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকায় একে হ্যাপ্লয়েড জনুও বলা হয়ে থাকে। অপরদিকে রেণুধর উদ্ভিদ অযৌন জনন অঙ্গ বহন করে ফলে এই জনুকে অযৌন জনু বলা হয়। উদ্ভিদেহে ডিপ্লয়েড সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকায় এটি ডিপ্লয়েড জনু নামেও পরিচিত।

মিয়োসিস কোষ বিভাজন দ্বারা রেণু উৎপন্ন হওয়ামাত্র লিঙ্গাধর জনুর সূচনা হয় তাই 'রেণু' যৌন অথবা লিঙ্গাধর উদ্ভিদের প্রথম দশা। রেণু অঙ্কুরিত হয়ে লিঙ্গাধর উদ্ভিদ তৈরি করে যা বিভিন্ন প্রকারের হয়। লিঙ্গাধর

উদ্ভিদ যৌনজনন অঙ্গ পুং ও স্ত্রীধানী বহন করে। পুংধানী থেকে অসংখ্য দ্বিফলাজেলাযুক্ত সচল পুংগ্যামেট (শুক্লাণু) তৈরি হয় এবং স্ত্রীধানী থেকে অচল স্ত্রীগ্যামেট (ডিম্বাণু কোষ) উৎপন্ন হয়। ব্রায়োফাইটার যৌনজননের জন্য জল আবশ্যিক। শুক্লাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের ফলে ডিপ্লয়েড জাইগোট (ভ্রূণাণু) তৈরি হয় এবং রেণুধর উদ্ভিদের সূচনা করে। প্রজাতিভেদে রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গধর উদ্ভিদের ওপর জল ও খাদ্যের জন্য সম্পূর্ণ বা আংশিক ভাবে নির্ভরশীল। রেণুধর উদ্ভিদের ডিপ্লয়েড রেণুমাতৃকোষে মিয়োসিস বিভাজনের ফলে হ্যাপ্লয়েড (n) 'রেণু' উৎপন্ন হয়। রেণু উৎপাদনের সাথে সাথে পুনরায় লিঙ্গধর উদ্ভিদের সৃষ্টি হয় ও যৌনজনুর সূচনা ঘটে। ব্রায়োফাইটার জীবনচক্রে এই দুইপ্রকার জনুর পর্যায়ক্রমে পুনরাবর্তন ঘটে এবং এদের বহিরাকৃতি সম্পূর্ণ ভিন্ন আকারের হওয়ায় ব্রায়োফাইটার জনুক্রেম অসমআকৃতির। (চিত্র - 1.1)

ব্রায়োফাইটার জীবনচক্রে ওপরে আলোচিত জনুক্রেম দেখা যায় এবং এটাই স্বাভাবিক ঘটনা কিন্তু এই জনুক্রেমের ব্যতিক্রমও আছে। কিছু কিছু মস্ জাতীয় উদ্ভিদে অযৌন জনুর বা রেণুধর জনুর কোষ থেকে রেণু সৃষ্টি ছাড়াই যৌন জনুর উৎপত্তি হয়—এর ফলে উৎপন্ন লিঙ্গধর ডিপ্লয়েড (2n) হয় এবং যৌন অঙ্গ বহন করে। অরেণুজনি ভাবে লিঙ্গধর উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে অরেণুজনি (অ্যাপোস্পোরী) বলা হয়। অপরদিকে ফার্ণ জাতীয় উদ্ভিদে যৌনজনু বা লিঙ্গধর জনু থেকে নিষেক ছাড়াই সরাসরি রেণুধর বা অযৌনজনুর উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে অসঙ্গজনি (অ্যাপোগ্যামী) বলা হয়। কিছু কিছু ব্রায়োফাইটার প্রজাতির ক্ষেত্রে এই অসঙ্গজনি দেখা যায়। এভাবে উৎপন্ন রেণুধর উদ্ভিদ হ্যাপ্লয়েড (n) হয়।



চিত্র 1.1 ব্রায়োফাইটার জীবনচক্রের শব্দছক

## অনুশীলনী 1.

সঠিক উত্তর দিন অথবা শূন্যস্থান পূরণ করুন :

1. ব্রায়োফাইটার উদ্ভিদ দেহ লিঙ্গাধর/রেণুধর
2. মূলের পরিবর্তে ——— ও ——— বর্তমান।
3. সংবহন কোষ যথাক্রমে ——— ও ——— ।
4. স্ত্রীজনন অঙ্গকে ——— বলা হয়।
5. পুংজনন অঙ্গকে ——— বলা হয়।
6. স্ত্রীজনন অঙ্গের গঠন ——— 'এর মত।
7. পুংজনন অঙ্গের গঠন ——— 'র মত।
8. শূক্রাণু এক / দ্বি / বহু ফ্লাজেলাযুক্ত।
9. রেণুধর উদ্ভিদ সরল শুধুমাত্র ——— 'এ অথবা ——— ও ——— 'এ বিভেদিত।
10. জনুঃক্রম সম / অসমআকৃতির
11. নিষেক ক্রিয়ার ——— আবশ্যিক।
12. রেণুধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ ——— ।
13. লিঙ্গাধর উদ্ভিদের প্রথম কোষ ——— ।
14. লিঙ্গাধর উদ্ভিদ থেকে নিষেক ছাড়াই রেণুধর সৃষ্টির পদ্ধতিকে ——— বলে।
15. রেণুধর উদ্ভিদ থেকে মিয়োসিস ছাড়াই লিঙ্গাধর সৃষ্টির পদ্ধতিকে ——— বলে।

---

## 1.4 ব্রায়োফাইটার সাথে অন্যান্য বিভাগের সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য।

---

ব্রায়োফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের একদিকে যেমন শৈবালের সাথে মিল রয়েছে অপরদিকে তেমন টেরিডোফাইটার সঙ্গেও সাদৃশ্য বর্তমান।

### 1.4.1 ব্রায়োফাইটার সাথে শৈবালের সাদৃশ্য

নিম্নলিখিত কয়েকটি বিষয়ে ব্রায়োফাইটা ও ক্লোরোফাইটার মধ্যে আমরা সাদৃশ্য দেখতে পাই :

1. উভয়ক্ষেত্রে প্রধান উদ্ভিদদেহ সমাজাদেহী এবং লিঙ্গাধর (n) ও স্বভোজী।

2. উভয়ক্ষেত্রে ক্লোরোফিলসহ অন্যান্য রঞ্জক পদার্থ একই প্রকৃতির।
3. সঞ্চিত খাদ্যবস্তু উভয়ক্ষেত্রে শ্বেতসার।
4. সংবহন কলা অনুপস্থিত।
5. মূল উভয়ক্ষেত্রেই অনুপস্থিত।
6. কোষপ্রাচীর সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।
7. উভয়ক্ষেত্রে সচল ফ্লাজেলাযুক্ত শূক্ৰাণু বর্তমান।
8. জলের উপস্থিতি নিষেক ক্রিয়ায় একান্তভাবে আবশ্যিক।
9. বহু ব্রায়োফাইটার রেণু (n) থেকে লিঙ্গাধর দশার পরিস্ফুটনকালের প্রাথমিক অবস্থা সবুজ সূত্রাকার যা সবুজ, সূত্রাকার শৈবালদের সাথে উল্লেখযোগ্যভাবে সাদৃশ্যপূর্ণ।

#### ব্রায়োফাইটার সাথে শৈবালের বৈসাদৃশ্য :

ব্রায়োফাইটার সাথে শৈবালের বহু সাদৃশ্য থাকা সত্ত্বেও আবার অনেক বৈষম্যও লক্ষ করা যায় যেমন :

শৈবাল	ব্রায়োফাইটা
1. প্রধানত জলজ।	1. প্রধানত স্থলজ।
2. প্রধান উদ্ভিদ দেহ থ্যালাস জাতীয় এককোষী বা বহুকোষী সূত্রাকার অথবা কলোনীয় থ্যালাস প্রকৃতির	2. থ্যালাস প্রকৃতির কেবলমাত্র প্রোটোনিমা দশা সূত্রাকার।
3. যৌন জনন অঙ্গগুলি এককোষী অথবা বহুকোষী এবং এদের চারিধার বন্ধ্যা আবরণ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।	3. যৌন জনন অঙ্গগুলি সর্বক্ষেত্রে বহুকোষী ও বন্ধ্যা আবরণ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।
4. যৌন জনন আইসোগ্যামী, অ্যানাইসোগ্যামী অথবা উগ্যামী প্রকৃতির।	4. যৌনজনন সকল সময়ই উগ্যামী প্রকৃতির।
5. স্ত্রীজনন অঙ্গ উগোনিয়াম বা ডিম্বাণুস্থলী।	5. স্ত্রীজনন অঙ্গকে স্ত্রীধানী বলা হয় — যার গঠন ফ্লাঙ্কের ন্যায়।
6. জাইগোট বা উস্পোর সাধারণত নির্গত হয় এবং বিরামদশায় অবস্থান করে।	6. জাইগোট কখনই নির্গত হয় না বা বিরামদশায় অবস্থান করে না।
7. ভূণ গঠিত হয় না।	7. ভূণ অবশ্যই গঠিত হয়।

- |   |  |
|---|--|
| 8. জনুংক্রম প্রধানত সম আকৃতির               | 8. জনুংক্রম অসম আকৃতির।  |
| 9. লিঙ্গধর ও রেণুধর দশা স্বতন্ত্র ও স্বাধীন | 9. রেণুধর উদ্ভিদদেহও লিঙ্গধর উদ্ভিদদেহের ওপর সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে নির্ভরশীল |

#### 1.4.2 ব্রায়োফাইটার সাথে টেরিডোফাইটার সাদৃশ্য :

1. ব্রায়োফাইটার রেণুধর উদ্ভিদের সাথে বিশেষত মস জাতীয় উদ্ভিদের সঙ্গে টেরিডোফাইটার সরল, মূলহীন, পত্রহীন আদি প্রকৃতির উদ্ভিদের সাদৃশ্য বর্তমান।
2. উভয় গোষ্ঠী স্থলজ।
3. উভয় ক্ষেত্রেই স্ত্রীধানীর গঠন একই প্রকারের এবং ডিম্বাণু বন্ধ্যা কোষদ্বারা পরিবৃত থাকে।
4. নিষেকের সময় উভয়ক্ষেত্রেই জল অপরিহার্য।
5. উভয়ক্ষেত্রেই অসম আকৃতির জনুংক্রম বর্তমান।

#### ব্রায়োফাইটার সাথে টেরিডোফাইটার বৈসাদৃশ্য :

ব্রায়োফাইটার সাথে টেরিডোফাইটার সাদৃশ্য থাকা সত্ত্বেও অনেক বৈসাদৃশ্যও পরিলক্ষিত হয়। এগুলি নিম্নরূপঃ

1. ব্রায়োফাইটার প্রধান উদ্ভিদ দেহ লিঙ্গধর কিন্তু টেরিডোফাইটার ক্ষেত্রে রেণুধর।
2. ব্রায়োফাইটার রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গধর উদ্ভিদের ওপর সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে নির্ভরশীল কিন্তু টেরিডোফাইটার ক্ষেত্রে তা সম্পূর্ণ স্বাবলম্বী এবং জীবনচক্রে প্রাধান্য লাভ করে।
3. ব্রায়োফাইটার রেণুধর উদ্ভিদ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত থাকে না অথচ টেরিডোফাইটার ক্ষেত্রে রেণুধর উদ্ভিদ দেহটি মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত।
4. ব্রায়োফাইটার সংবহন কলা সম্পূর্ণ অনুপস্থিত কিন্তু টেরিডোফাইটার রেণুধর উদ্ভিদ দেহটি সুগঠিত সংবহন কলাযুক্ত।

#### অনুশীলনী 2

সঠিক উত্তর দিন অথবা শূন্যস্থান পূরণ করুন :

1. ব্রায়োফাইটার জীবন চক্রে কোথায় মিয়োসিস বিভাজন ঘটে?
2. ব্রায়োফাইটার রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গধরের ওপর ——— বা ——— নির্ভরশীল।
3. ব্রায়োফাইটার নিষিক্ত ডিম্বাণু স্ত্রীধানী থেকে বাইরে নির্গত হয়/হয় না।
4. ব্রায়োফাইটার সঞ্চিত খাদ্যবস্তু প্রধানত ———।

5. ব্রায়োফাইটার রাইজয়েডের কাজ শারীরবৃত্তীয় ভাবে ——— ও যান্ত্রিকভাবে।
6. ব্রায়োফাইটাকে উদ্ভিদরাজ্যের উভচর কেন বলা হয়?
7. ব্রায়োফাইটার যৌন জনন অঙ্গগুলি সর্বদাই ——— দ্বারা আবৃত থাকে।
8. ব্রায়োফাইটার নিষিক্ত ডিম্বাণু (জাইগোট) বিরামদশায় অবস্থান করে / করে না।
9. ব্রায়োফাইটার লিঙ্গধর দশার পরিস্ফুটন কালের প্রাথমিক অবস্থা সবুজ, সুত্রাকার ——— 'এর সাথে সাদৃশ্য পূর্ণ।
10. অঙ্গজ জনন ব্রায়োফাইটায় পরিলক্ষিত হয় / হয় না।

## 1.5 ব্রায়োফাইটার শ্রেণী বিভাগ :

'ব্রায়োফাইটা' নামকরণ সর্বপ্রথম করেন ব্রাউন (1864) কিন্তু উনি তার মধ্যে শৈবাল, ছত্রাক লাইকেন ও সমজাতীয় উদ্ভিদদের অন্তর্ভুক্ত করেন। পরবর্তীকালে সিম্পার (1979) ব্রায়োফাইটাকে পৃথক 'বিভাগ' রূপে গণ্য করেন। আইক্লার (1883) প্রথম ব্রায়োফাইটা বিভাগকে দুটি শ্রেণীতে ভাগ করেন, যথাক্রমে হেপাটিসী (Hepaticae) ও মাস্কি (Musci) 1892 সালে এঞ্জলার হেপাটিসী শ্রেণীকে তিনটি বর্গে ভাগ করেন, যথা—

1. মারক্যানসিয়েলিস (Marchantiales)
2. জাঙ্গারম্যানিয়েলিস (Jungermanniales)
3. অ্যান্থোসেরোটেলিস (Anthocerotales)

অপরদিকে হেয়ী (1899), ক্যাম্পবেল (1918, 1940) স্মিথ (1938, 1955), তাক্তাজান (1953), স্কুটার (1953, 1958) প্রমুখ বিজ্ঞানীরা ব্রায়োফাইটাকে তিনটি শ্রেণীতে বিভক্ত করেন, যথা —

- শ্রেণী এক — হেপাটিসী (Hepaticae)  
 শ্রেণী দুই — অ্যান্থোসেরোটি (anthocerotae)  
 শ্রেণী তিন — মাস্কি (Musci)

পরবর্তীকালে রথমেলার (1951) উদ্ভিদের আন্তর্জাতিক নামকরণ রীতি অনুযায়ী শ্রেণীর নামগুলি পরিবর্তন করেন যেমন —

1. হেপাটিকপ্‌সিডা (হেপাটিসী)
2. অ্যান্থোসেরোপ্‌সিডা (অ্যান্থোসেরোটি)
3. ব্রায়োপ্‌সিডা (মাস্কি)



বিজ্ঞানী প্রসকাউর 'অ্যান্থোসেরপসিডা'কে অ্যান্থোসেরোটপসিডা নামে অভিহিত করেন। প্রসকাউর প্রবর্তিত (1957) ব্রায়োফাইটার শ্রেণী বিভাগ নিম্নরূপঃ

বিভাগ - ব্রায়োফাইটা

শ্রেণী I হেপাটিকপসিডা (Hepaticopsida)

শ্রেণী II অ্যান্থোসেরোটপসিডা (Anthocerotopsida)

শ্রেণী III ব্রায়োপসিডা (Bryopsida)

### 1.5.1 শ্রেণী I - হেপাটিকপসিডা (লিভার ওয়ার্টস)

সাধারণ বৈশিষ্ট্য

1. লিঙ্গাধার উদ্ভিদের অঙ্গজ দেহাকৃতি সাধারণত বিষমপৃষ্ঠীয় থ্যালাসের ন্যায়, শায়িত অথবা পাতাসদৃশ অঙ্গযুক্ত (ফলিওস্) তবে পাতাগুলো প্রকৃত অর্থে পাতা নয়—পাতার মত থ্যালাসেরই প্রসারিত অংশ।
2. পাতায়ুক্ত হলে পাতাগুলো মধ্যশিরা বিহীন এবং অক্ষে দুই থেকে তিন সারিতে সজ্জিত থাকে।
3. থ্যালাসের অক্ষদেশে এককোষী রাইজয়েড ও বহুকোষী শঙ্ক বর্তমান যেগুলি মূলের ন্যায় কাজ করে।
4. দেহের অন্তর্গঠন সরল, সমসত্ব বা অসমসত্ব, কোষ দ্বারা গঠিত, সালোক সংশ্লেষ কলা বর্তমান। প্রতি কোষে এক বা একাধিক ক্লোরোপ্লাস্ট বর্তমান। পাইরিনয়েড অনুপস্থিত।
5. যৌনজনন অঙ্গগুলি থ্যালাসের পৃষ্ঠদেশে অথবা কখনো কখনো থ্যালাসের প্রান্তদেশে বর্তমান।
6. পুংধানী এবং স্ত্রীধানী যথাক্রমে একটি করে প্রারম্ভিক কোষ থেকে উৎপন্ন হয়।
7. রেণুধর উদ্ভিদ অত্যন্ত সরল। শুধুমাত্র ক্যাপসিউল অথবা পদ, সিটা ও ক্যাপসিউল দ্বারা গঠিত হতে পারে।
8. রেণুধর উদ্ভিদ লিঙ্গাধর উদ্ভিদ'এর উপর নির্ভরশীল।
9. রেণুধর কলা ভূগের এন্ডোথেসিয়াম কলা থেকে উৎপন্ন হয়।
10. রেণুধারণ কলা রেণুমাতৃকোষ (2n) ছাড়াও প্রজাতি বিশেষে পোষক কলা মাতৃকোষ বা ইলেটার মাতৃকোষ তৈরি করে।
11. কলুমেলো অনুপস্থিত।

### 1.5.2 শ্রেণী II অ্যান্থোসেরোটপসিডা (হর্ণওয়র্টস)

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

1. লিঙ্গাধর উদ্ভিদ বিষমপৃষ্ঠীয়, শায়িত, সবুজ, খণ্ডিত দ্ব্যগ্র শাখা বিশিষ্ট থ্যালাস।
2. থ্যালাসের অঙ্কদেশে কেবলমাত্র মসৃণ প্রকৃতির লাইজয়েড উপস্থিত। বহুকোষী রাইজয়েড এবং শঙ্ক সম্পূর্ণ অনুপস্থিত।
3. দেহের অন্তর্গঠন খুবই সরল সমসত্ত্ব প্রকৃতির কোষ দ্বারা গঠিত। প্রতিকোষে একটি করে ক্লোরোপ্লাস্ট ও বেশির ভাগ ক্ষেত্রে পাইরিনয়েড বর্তমান থাকে।
4. লিঙ্গাধরের দেহে কোন রকম বায়ুরন্ধ্র বা বায়ুপ্রকোষ্ঠ না থাকলেও অঙ্কদেশে গহ্বরের ন্যায় স্থান দেখা যায়। এই গহ্বরগুলি রন্ধ্রদ্বারা বাইরে উন্মুক্ত হয়। গহ্বরগুলি মিউসিলেজ দ্বারা পূর্ণ থাকে এবং নীলাভ সবুজ শৈবাল নস্টক বসবাস করে।
5. যৌনজনন অঙ্গগুলি লিঙ্গাধর উদ্ভিদের পৃষ্ঠদেশে উপস্থিত থাকে।
6. পুংধানী একক অথবা গুচ্ছাকারে পুংধানী প্রকোষ্ঠের মধ্যে বর্তমান থাকে।
7. রেণুধর উদ্ভিদ পদ ও ক্যাপসিউলে বিভেদিত এবং ক্যাপসিউলের নীচে উন্নত প্রজাতিতে ভাজক কলা বর্তমান থাকায় রেণুধর উদ্ভিদটির বৃদ্ধি অনিয়ত হয়।
8. রেণুধর উদ্ভিদটি লিঙ্গাধরের ওপর আংশিকভাবে নির্ভরশীল।
9. রেণুধারণ কলা এবং ক্যাপসিউলের প্রাচীর অ্যাম্পিথেসিয়াম থেকে উৎপন্ন হয়।
10. এন্ডোথেসিয়াম থেকে ক্যাপসিউলের মধ্যস্থলের বন্ধ্যাকোষ দ্বারা গঠিত কলুমেলা গঠিত হয়।
11. রেণুধারণ কলা রেণুমাতৃকোষ এবং সিউডোইলেটার মাতৃকোষে পরিণত হয়।
12. ক্যাপসিউলের বিদারণ দুটি কপাটিকা সৃষ্টির দ্বারা সাধিত হয়।

### 1.5.3 শ্রেণী II ব্রায়োপসিডা

সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

1. লিঙ্গাধর উদ্ভিদ নির্দিষ্ট দুটি দশায় বিভক্ত। যথা —
  - (i) শায়িত, শাখাঘ্নিত প্রোটোনিমা দশা এবং
  - (ii) দীর্ঘ, ঋজু, স্থায়ী পত্রাবকাণ্ড দশা — গ্যামেটোফোর।
2. গ্যামেটোফোর কাণ্ড ও পাথায় বিভেদিত, মূলহীন এবং যৌন জনন অঙ্গ ধারণ করে।
3. রাইজয়েড বহুকোষী, শাখাঘ্নিত এবং তির্যক প্রাচীর বিশিষ্ট।

4. রেণুধর উদ্ভিদ পদ, সিটা ও ক্যাপসিউল দ্বারা গঠিত।
5. রেণুধারণ কলা ভ্রুণের এন্ডোথেসিয়াম অথবা অ্যাম্পিথেসিয়াম থেকে উৎপন্ন হতে পারে কিন্তু উভয় ক্ষেত্রেই রেণুধারণ কলা মাঝখানে অবস্থিত বন্ধ্যা কলুমেলাকে বেস্টন করে থাকে।
6. রেণুধারণ কলা থেকে কেবলমাত্র রেণু উৎপন্ন হয়। বন্ধ্যা কোষ — ইলোটোর সম্পূর্ণ অনুপস্থিত।

---

## 1.6 সারাংশ :

---

পৃথিবীতে যে সকল স্বভোজী স্থলজ উদ্ভিদ বর্তমান তাদের মধ্যে ব্রায়োফাইটা আকারে সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্রতম। এই এককটিতে আমরা ব্রায়োফাইটার সাধারণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সাথে সাথে অন্যান্য বিভাগের সাথে তাদের সাদৃশ্য, বৈসাদৃশ্য আলোচনা করে দেখেছি যে আকারে ব্রায়োফাইটা ক্ষুদ্রতম হলেও উদ্ভিদ জগতে তাদের স্থান খুবই গুরুত্বপূর্ণ জায়গায়। 960 টি গণ এবং প্রায় 24000 টি প্রজাতিকে তাদের মধ্যে পরস্পর সাদৃশ্যের ভিত্তিতে তিনটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয়েছে। এবং এই শ্রেণীগুলির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের আলোচনার মাধ্যমে সমগ্র ব্রায়োফাইটা সম্পর্কে আমাদের একটি পরিষ্কার ধারণা হয়েছে।

---

## 1.7 সর্বশেষ প্রশ্নাবলি :

---

1. ব্রায়োফাইটা বলতে কী বোঝেন? ব্রায়োফাইটার সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করুন।
2. জীবন চক্র বলতে কী বোঝেন? ব্রায়োফাইটার জীবনচক্র আলোচনা করুন।
3. ব্রায়োফাইটার সাথে শৈবাল জাতীয় উদ্ভিদের কী কী বিষয়ে সাদৃশ্য এবং বৈসাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয়?
4. ব্রায়োফাইটার সাথে টেরিডোফাইটার সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যগুলি উল্লেখ করুন।
5. হেপাটিকপসিডার শ্রেণী বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করুন।
6. ব্রায়োফাইটার শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি আলোচনা করুন।
7. শ্রেণী অ্যাম্থোসেরটপসিডার সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি লিখুন।
8. ব্রায়োপসিডা শ্রেণীর বৈশিষ্ট্যগুলি লিপিবদ্ধ করুন।

---

## 1.8 উত্তরমালা

---

অনুশীলনী 1

1. লিঙ্গাধর।

2. রাইজয়েড স্কেল বা শঙ্ক।
3. স্ত্রীধানী।
4. হাইড্রয়েডস ও লেপটয়েডস।
5. স্ত্রীধানী।
6. ফ্লাস্কের।
7. ন্যাসপাতি।
8. দ্বি।
9. ক্যাপসিউল 'এ' অথবা ক্যাপসিউল পদ ও সিটা।
10. অসম আকৃতির।
11. জল / মাধ্যম।
12. জাইগোট বা ভূগাণু।
13. রেণু
14. অসঞ্জাজনি
15. অরেণুজনি

## অনুশীলনী 2

1. রেণুমাতৃকোষে
2. সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে।
3. হয় না।
4. শ্বেতসার।
5. জলশোষণ, মাটিতে আটকে রাখতে সাহায্য করে।
6. অনুচ্ছেদ 1.2 দেখুন।
7. বন্ধ্যা কোষের আবরণ।
8. করেনা।
9. শৈবাল।
10. হয়।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলি

1. 1.1 এবং 1.2 অনুচ্ছেদ দেখুন।
2. 1.3 অনুচ্ছেদ দেখুন।
3. অনুচ্ছেদ 1.4.1 দেখুন।
4. অনুচ্ছেদ 1.4.2 দেখুন।
5. অনুচ্ছেদ 1.5.1 দেখুন।
6. অনুচ্ছেদ 1.5 দেখুন।
7. অনুচ্ছেদ 1.5.2 দেখুন।
8. অনুচ্ছেদ 1.5.3 দেখুন।

---

## একক 2 □ হেপাটিকপসিডা

---

- 2.1 প্রস্তাবনা
  - উদ্দেশ্য
- 2.2 হেপাটিকপসিডা
  - 2.2.1 হেপাটিকপসিডার শ্রেণীবিভাগ
  - 2.2.2 প্রশ্নাবলি
  - 2.2.3 উত্তরমালা
- 2.3 রিকসিয়া
  - 2.3.1 বিস্তারণ ও বসতি
  - 2.3.2 লিঙ্গাধর দশা
  - 2.3.3 জনন
  - 2.3.4 রেণুধর উদ্ভিদ
  - 2.3.5 প্রশ্নাবলি
  - 2.3.6 উত্তরমালা
- 2.4 মারক্যানসিয়া
  - 2.4.1 বিস্তারণ ও বসতি
  - 2.4.2 লিঙ্গাধর দশা
  - 2.4.3 জনন
  - 2.4.4 রেণুধর উদ্ভিদ
  - 2.4.5 প্রশ্নাবলি
  - 2.4.6 উত্তরমালা
- 2.5 পোরেলা
  - 2.5.1 বিস্তারণ ও বসতি
  - 2.5.2 লিঙ্গাধর উদ্ভিদ
  - 2.5.3 জনন

2.5.4 রেণুধর উদ্ভিদ

2.5.5 প্রশ্নাবলি

2.5.6 উত্তরমালা

2.6 সারাংশ

---

## 2.1 প্রস্তাবনা

---

পূর্ববর্তী এককে আমরা ব্রায়োফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য, শ্রেণীবিভাগ ও জীবনচক্র সম্পর্কে আলোচনা করেছি। বর্তমান এককটিতে আপনারা ব্রায়োফাইটার হেপাটিকপসিডা শ্রেণীর অন্তর্গত কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদের গঠনশৈলী ও জীবনচক্রের সম্পর্কে অবহিত হবেন। ব্রায়োফাইটার সর্বাপেক্ষা প্রাচীন শ্রেণী হ'ল হেপাটিকপসিডা। আপনারা এই শ্রেণীর অন্তর্গত তিনটি উদ্ভিদ রিকসিয়া (Riccia) মারক্যানসিয়া (Marchantia) ও পোরেল্লা (Porella)র সঙ্গে পরিচিত হতে চলেছেন এই এককটিতে।

### উদ্দেশ্য

এই এককটি পাঠ করে আপনি

- হেপাটিকপসিডা শ্রেণীর সদস্যদের গঠনগত বৈচিত্র্য নির্ধারণ করতে পারবেন।
- এই শ্রেণীর তিনটি প্রতিনিধি সদস্য যথাক্রমে রিকসিয়া, মারক্যানসিয়া ও পোরেল্লার শ্রেণীবিন্যাসগত অবস্থান ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ঐ তিন ব্রায়োফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের জীবনচক্রের বিভিন্ন দিক বোঝাতে সক্ষম হবেন।

---

## 2.2 হেপাটিকপসিডা (Hepaticopsida)

---

‘হেপাটিকা’ ল্যাটিন শব্দ-যার মানে লিভার বা যকৃত এবং একারণেই এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত উদ্ভিদ সাধারণ ‘লিভারওয়াট’ বলা হয়। ‘লিভারওয়াট’ এই নামটি সেই সমস্ত গাছের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য যারা বহিরাকৃতিগত ভাবে যকৃত বা লিভারের মত দেখতে। ‘ডকট্রিন অফ সিগনোচারস’ গ্রন্থে উল্লেখ আছে যে এধরনের উদ্ভিদের যকৃতরোগের উপসমে ব্যবহার করা হত যদিও এই উক্তির কোন বাস্তব যথার্থতা খুঁজে পাওয়া যায় না। এই শ্রেণীটিতে প্রায় 330টি গণ ও 8500 টি প্রজাতি বর্তমান।

### 2.2.1 হেপাটিকপসিডার শ্রেণীবিভাগ :

এঞ্জলার 1892 সালে হেপাটিকপসিডা শ্রেণীকে মোট তিনটি বর্গে ভাগ করেছিলেন —

1. মারক্যানসিয়েলিস (Marchantiales)
2. অ্যান্থোসেরটেলিস (Anthocerotales)
3. জাঙ্গারম্যানিয়েলিস (Jungermanniales)

পরবর্তীকালে অ্যান্থোসেরটেলিসকে আলাদা শ্রেণীর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয় কারণ এর বৈশিষ্ট্য হেপাটিকপসিডা শ্রেণী থেকে আলাদা। ক্যাভারস্ (1910) স্ফীরোক্যারপেসী গোত্রকে জাঙ্গারম্যানিয়েলিস থেকে পৃথক করে বর্গ মর্যাদা দিয়ে স্ফীরোক্যারপেলিস রূপে অন্তর্ভুক্ত করেন। 1936 সালে ক্যাম্পবেল আর একটি পরিবর্তন করেন। ক্যালোব্রায়াম ও হ্যাপ্লোমিট্রিয়াম গণ দুটিকে নিয়ে তিনি আর একটি বর্গ ক্যালোব্রায়েলিস সৃষ্টি করেন। পরবর্তীকালে অনেক বৈজ্ঞানিক জ্যাঙ্গারম্যানিয়েলিসকে দুটি বর্গে ভাগ করেন

- (i) ম্যাটজারিয়েলিস (থ্যালস জাতীয়) Metzgeriales
- (ii) জাঙ্গার ম্যানিয়েলিস (পাতা সদৃশ অঙ্গযুক্ত) Jungermanniales.

স্মিথ (1955) হেপাটিকপসিডাকে চারটি বর্গে ভাগ করেন, যথা —

1. স্ফীরোক্যারপেলিস — Sphaerocarpaceles
2. মারক্যানসিয়েলিস — Marchantiales
3. জাঙ্গারম্যানিয়েলিস এবং - Jungermanniales
4. ক্যালোব্রায়োলিস — Calobryales.

হ্যাটোরি ও ইনোই (1958) টাকাকিয়া লেপিডোজিয়ডিস্ আবিষ্কার করার পর ঘোষণা করেন যে এই ব্রায়োফাইটটি একটি আলাদা বর্গের অন্তর্ভুক্ত যার নাম টাকাকিয়েলিস।

হেপাটিকপসিডার শ্রেণীবিভাগের বর্তমান ধারা অনুযায়ী এর মধ্যে 6 টি বর্গকে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।  
যথা :

1. মারক্যানসিয়েলিস — Marchantiales
2. স্ফীরোক্যারপেলিস — Sphaerocarpaceles
3. ম্যাটজারিয়েলিস — Metzgeriales
4. জাঙ্গারম্যানিয়েলিস — Jungermanniales
5. টাকাকিয়েলিস — Takakiales
6. ক্যালোব্রায়োলিস — Calobryales