অধ্যায় - 3

উদ্ভিদ ৰাজ্য (Plant Kingdom)

3.1 ঃ শেলাই

3.2 ঃ মছবৰ্গ

3.3 ঃ ঢেকীয়া বৰ্গ

3.4 ঃ নগ্নবীজী উদ্ভিদ

3.5 ঃ গুপ্তবীজী উদ্ভিদ

3.6 ঃ উদ্ভিদৰ জীৱনচক্ৰ আৰু জনুক্ৰম

আগৰ অধ্যায়ত হুইটেকাৰ (Whittaker) এ 1969 চনত আগবঢ়োৱা জীৱৰ বহল ভিত্তিক বৰ্গীকৰণৰ বিষয়ে আমি জানিব পাৰিলোঁ, য'ত তেখেতে পাঁচ ৰাজ্য পদ্ধতি প্ৰৱৰ্ত্তন কৰিছিল। এই পদ্ধতিৰ পাঁচ ৰাজ্য হৈছে মনেৰা (Monera), প্ৰ'টিষ্টা (Protista), উদ্ভিদ (Plantae), ভেঁকুৰ (Fungi) আৰু প্ৰাণী (Animalia)। এই অধ্যায়ত আমি উদ্ভিদ ৰাজ্যৰ বৰ্গীকৰণৰ বিষয়ে বহলাই আলোচনা কৰিম।

উদ্ভিদ ৰাজ্যৰ ধাৰণা যে সময়ৰ লগে লগে বদলি হৈ গৈ আছে এই বিষয়ে আমি গুৰুত্ব দিব লাগিব। ভেঁকুৰৰ লগতে কোষবেৰ থকা মনেৰা আৰু প্ৰটিষ্টাৰ সদস্য বিলাকক বৰ্ত্তমান উদ্ভিদ ৰাজ্যৰ বাহিৰত ৰখা হৈছে, যদিও আগৰ বৰ্গীকৰণ পদ্ধতিবিলাকত একেখন ৰাজ্যৰ ভিতৰত ৰখা হৈছিল। সেইদৰে, আগতে চায়ান'বেক্টিৰিয়া (Cyanobacteria) বিলাকক নীল হৰিৎ শেলাই (Blue-green algae) হিচাবে জনা গৈছিল যদিও এতিয়া সিহঁতক শেলাই বুলি গন্য কৰা নহয়। এই অধ্যায়ত আমি উদ্ভিদ ৰাজ্যৰ অন্তৰ্গত শেলাই, মছবৰ্গ, ঢেকীয়াবৰ্গ, নগ্নবীজী উদ্ভিদ আৰু গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিম।

গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ বৰ্গীকৰণ পদ্ধতিৰ ওপৰত প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰা কিছুমান কাৰকৰ বিষয়েও লক্ষ্য কৰোঁ আহঁাছোন। প্ৰাচীন বৰ্গীকৰণ পদ্ধতি সমূহত কেৱল কিছুমান ওপৰোৱা অংগসংস্থানীক চৰিত্ৰ যেনে স্বভাৱ, বৰণ, পাতৰ আঁকাৰ আৰু সংখ্যা আদি ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। সেইবিলাক প্ৰধানকৈ অংগজ চৰিত্ৰ বা পুংস্তৱকৰ চৰিত্ৰৰ (লিনিয়াছৰ পদ্ধতি) ওপৰত প্ৰতিস্থিত আছিল। এই পদ্ধতিসমূহ আছিল **কৃত্ৰিম** (Artificial), য'ত ওচৰ সম্পৰ্কীয় প্ৰজাতি সমূহক একেলগে স্থান দিয়া হোৱা নাই, যিহেতু এইবিলাক মাত্ৰ কেইটামান চৰিত্ৰৰ ওপৰত প্ৰতিস্থিত। কৃত্ৰিম পদ্ধতিসমূহত অংগজ আৰু যৌন চৰিত্ৰ এই দুয়াবিধকে সমানে গুৰুত্ব দিয়া হয়। এই ধাৰণা গ্ৰহণযোগ্য নহয়, কাৰণ অংগজ চৰিত্ৰ সমূহ সহজতে পৰিবেশৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱিত হয়। এই পদ্ধতিৰ বিপৰীতে **প্ৰাকৃতিক বৰ্গীকৰণ পদ্ধতি** (Natural system of classification) সমূহ যথেষ্ট

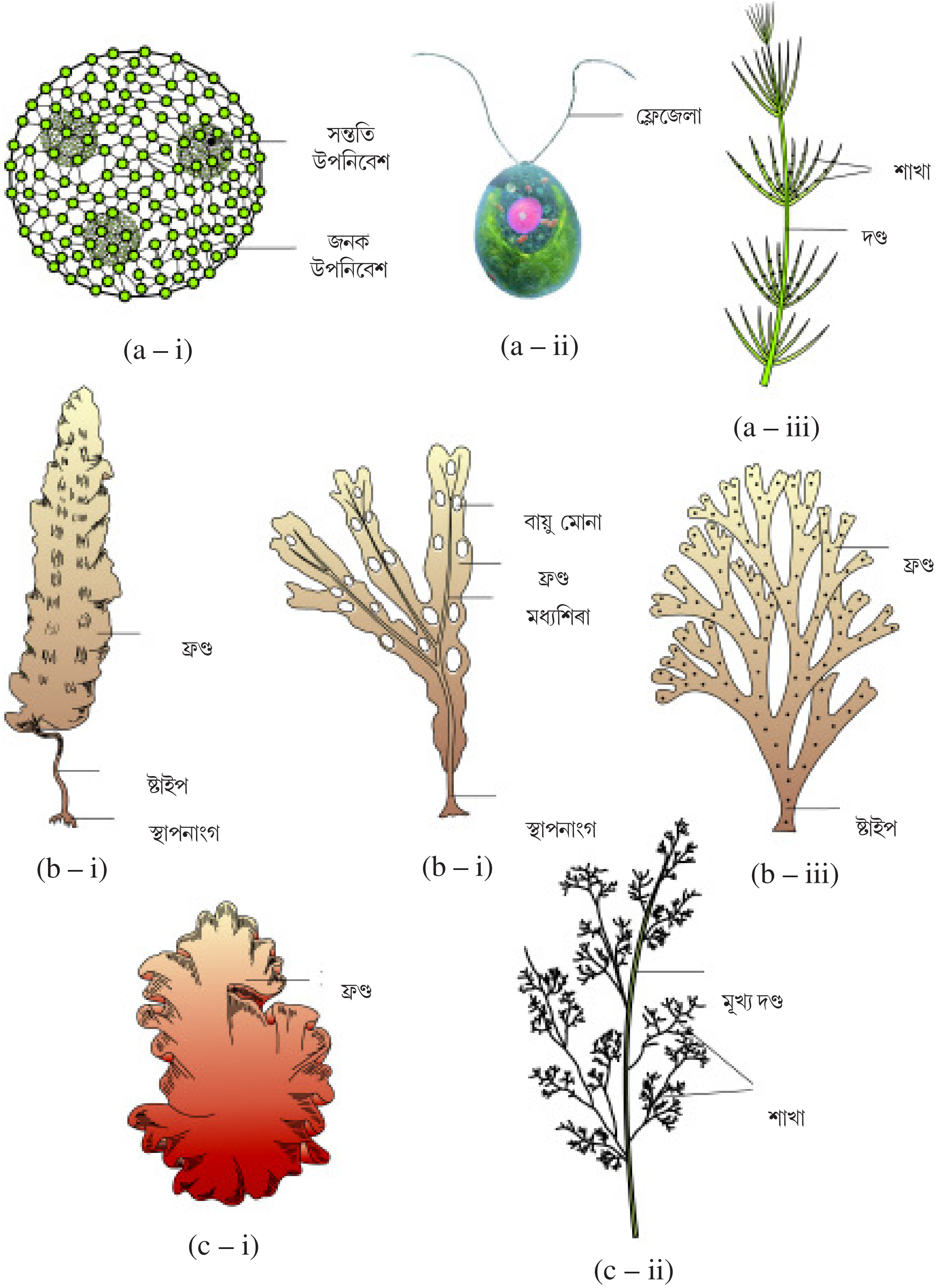
উন্নত। ইয়াত কেৱল বাহ্যিক চৰিত্ৰসমূহকহে ব্যৱহাৰ কৰা নহয়, লগতে কিছুমান আভ্যন্তৰীণ চৰিত্ৰ যেনে শৰীৰ বিজ্ঞান (Anatomy), ভ্ৰুন বিদ্যা (Embryology), জৈৱৰাসায়ন (Phytochemistry) আদি ব্যৱহাৰ কৰা হয় আৰু ইহঁত প্ৰাকৃতিক সম্বন্ধৰ ওপৰত প্ৰতিস্থিত। সপুস্পক উদ্ভিদৰ এনে এটা পদ্ধতি যুটীয়াভাৱে আগবঢ়াইছিল জৰ্জ বেন্থাম (George Bentham) আৰু জোছেফ ডেল্টন হুকাৰে (Joseph Delton Hooker)।

বৰ্ত্তমান সময়ত **জাতিবৃত্তিয় বৰ্গীকৰণ পদ্ধতি** (Phylogenetic system of classification) সবাতোকৈ গ্ৰহণযোগ্য আৰু এই পদ্ধতি জীৱৰ বেলেগ বেলেগ গোটৰ জৈৱবিৱৰ্ত্তনীয় সম্পৰ্কৰ ওপৰত প্ৰতিস্থিত। ইয়াৰ দ্বাৰা আমি বুজিব পাৰো যে একেটা বৰ্গৰ অন্তৰ্গত জীৱসমূহৰ পূৰ্বপুৰুষ একে। বৰ্গীকৰণত সন্মুখীন হোৱা সমস্যা সমূহ দূৰ কৰিবৰ বাবে এতিয়া অন্যান্য বহু উৎসৰ পৰা আহৰণ কৰা তথ্য ব্যৱহাৰ কৰা হয়। জীৱাশ্মৰ কোনো সাক্ষ্য নাথাকিলে ইহঁতৰ প্ৰয়োজনীয়তা আৰু বৃদ্ধি পায়। সংখ্যাতত্ব বৰ্গীকৰণ পদ্ধতি (Numerical Taxonomy) ত নিৰীক্ষণ কৰিব পৰা সমূহ চৰিত্ৰ কম্পিউটাৰৰ সহায়ত বিশ্লেষণ কৰি সহজ কৰি তোলা হৈছে। সকলো চৰিত্ৰ আৰু তথ্যত নম্বৰ আৰু সংকেত (Code) ব্যৱহাৰ কৰি তথ্যসমূহৰ বিশ্লেষণ কৰা হয়। এইদৰে প্ৰত্যেক চৰিত্ৰকে সমান গুৰুত্ব প্ৰদান কৰা হয় আৰু একে সময়তে শ শ চৰিত্ৰ বিবেচনা কৰিব পৰা যায়। বৰ্ত্তমান সময়ত প্ৰণালীবদ্ধ উদ্ভিদ বিজ্ঞানী (Taxonomist) সকলে **কোষজ বৰ্গীকৰণ** (Cyto-taxonomy), যি কোষৰ বিভন্ন তথ্য যেনে, ক্ৰমজমৰ সংখ্যা, আকাৰ আচৰণ আদিৰ ওপৰত প্ৰতিস্থিত আৰু **ৰাসায়নিক বৰ্গীকৰণ** (Chemotaxonomy) য'ত উদ্ভিদ দেহত পোৱা বেলেগ বেলেগ ৰসায়নিক পদাৰ্থৰ ওপৰত প্ৰতিস্থিত, যাক বহুল ভাৱে ব্যৱহাৰ কৰি আহিছে আৰু যাৰ দ্বাৰা অনেক সমস্যাৰ সমাধান কৰিব পৰা গৈছে।

3.1 **শেলাই** (Algae)

শেলাই হৈছে পত্ৰহৰিৎ যুক্ত, সৰল, সমকায় (Thallus), স্বভোজী আৰু সৰহ সংখ্যকেই জলজ (নিৰ্মল আৰু লুণীয়া পানীত বাস কৰা) উদ্ভিদ। সেমেকা শিল, মাটি, কাঠ আদিও ইহঁতৰ বাসস্থান হ'ব পাৰে। ইহঁতৰ কিছুমান ভেঁকুৰৰ লগত (লাইকেন) আৰু অন্য কিছুমান প্ৰাণীৰ লগত (শ্লথ ভালুক) সহযোগী হিচাবে বাস কৰে।

শেলাইৰ আকাৰ আৰু গঠনত যথেষ্ট ভিন্নতা দেখা যায় (চিত্ৰ 3.1)। ইহঁতৰ আকাৰ অনুবীক্ষন যন্ত্ৰৰ সহায়তহে দেখা পোৱা এককোষী **ক্লেমাইডমনাচ** (*Chlamydomonas*) ৰ পৰা উপনিবেশ পাতি বাস কৰা **ভলভক্স** (*Volvox*) আৰু সূত্ৰ আকাৰ (Filamentous) ধাৰণ কৰা **ইউল'থ্ৰিক্স** (*Ulothrix*) তথা **স্পাইৰ'গাইৰা** (*Spirogyra*) লৈকে। কেল্প (Kelps) ৰ দৰে কেইবিধমান লুনীয়া পানীৰ শেলাইৰ দেহা অতি বৃহত। শেলাইৰ প্ৰজনন পদ্ধতি অংগজ (Vegetative), অযৌন (Asexual) নাইবা যৌন (Sexual) হ'ব পাৰে। অংগজ প্ৰজননত সূত্ৰাকাৰ শেলাই বিলাকৰ সূত্ৰ সমূহ খণ্ডিতকৰণৰ দ্বাৰা হয়। প্ৰত্যেক খণ্ডই পিচত এটা সমকায় দেহলৈ পৰিৱৰ্ত্তিত হয়। অযৌন প্ৰজননৰ বাবে শেলাইয়ে বিভিন্ন ধৰণৰ ৰেণু উৎপাদন কৰে আৰু ইয়াৰ ভিতৰত **চলৰেণু** (Zoospore) ৰ পৰিমাণ আটাইতকৈ বেছি। ইহঁত ফ্লেজেলা (Flagella) যুক্ত আৰু অঙ্কুৰণৰ ফলত ইহঁতৰ পৰা নতুন উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়। যৌন প্ৰজনন দুটা জননকোষৰ মিলনৰ যোগেদি হয়। এই জননকোষ আকাৰত সৰু আৰু ফ্লেজেলা যুক্ত (ক্লেমাইডমনাচ) নাইবা সৰু আৰু ফ্লেজেলা বিহীন (স্পাইৰ'গাইৰা) হ'ব পাৰে। এনে ধৰণৰ প্ৰজননক **সমজননকোষী** (Isogamous) বুলি কোৱা হয়। এটা ডাঙৰ ফ্লেজেলা বিহীন জননকোষ আৰু এটা সৰু, ফ্লেজেলা যুক্ত জননকোষৰ প্ৰজনন (ক্লেমাইডমনাচ) ক কোৱা হয় আৰু **অসম জননকোষী** (Anisogamous) প্ৰজনন। এটা ডাঙৰ, ফ্লেজেলা বিহীন, স্থিৰ স্ত্ৰী জনন কোষ আৰু অন্য এটা সৰু, ফ্লেজেলা যুক্ত, সৰু, সক্ৰিয় পুংজননকোষৰ মিলনক কোৱা হয় **উগেমাছ** (Oogamous) প্ৰজনন (ভলভক্স, ফিউকাছ আদি)



চিত্ৰ 3.1 বিভিন্ন শেলাই ঃ (a) সেউজীয়া শেলাই (a-i) ভলভক্স (a-ii) ক্লেমাইড'মনাচ (a-iii) কাৰা
(b) মূগা শেলাই (b-i) লেমিনেৰীয়া (b-ii) ফিউকাছ (b-iii) ডিক্টিঅ'তা
(c) ৰঙা শেলাই (c-i) প্ৰফাইৰা (c-ii) পলিছাইফ'নিয়া

শেলাই মানুহৰ বাবে বিভিন্ন ধৰণে উপকাৰী। সালোক-সংশ্লেষণৰ দ্বাৰা পৃথিৱীত সংস্থাপিত মুঠ কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ আধা ভাগ শেলাইৰ দ্বাৰা হয়। যিহেতু ইহঁত সালোকসংশ্লেষী (Photosynthetic), সেয়েহে ইহঁতে কাষৰ পৰিবেশত দ্ৰৱীভূত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি কৰে। প্ৰাথমিক উৎপাদক হিচাবে ইহঁতে প্ৰচুৰ শক্তি উৎপাদন কৰে আৰু ইয়ে জলজ প্ৰাণীৰ খাদ্য চক্ৰৰ মূল ভিত্তি। খাদ্য হিচাবে ব্যৱহৃত হোৱা ৭০ বিধ সামুদ্ৰীক শেলাইৰ ভিতৰত প্ৰফাইৰা (*Prophyra*), লেমিনেৰীয়া (*Laminaria*) আৰু ছাৰগাছাম (*Sargassum*) ৰ বহুতো প্ৰজাতি অন্যতম। কেইবিধমান সামুদ্ৰীক মূগা আৰু ৰঙা শেলাইৰ পৰা বহু পৰিমাণৰ জলজ কলয়ড (Hydrocolloid) উৎপাদন কৰে, যিবিলাকৰ পানী ধৰি ৰাখিব পৰা ক্ষমতা থাকে। ইহঁত হৈছে বহুশৰ্কৰা আৰু এলগিন (Algin) হৈছে মূগা শেলাইৰ পৰা তৈয়াৰ কৰা এবিধ বহুশৰ্কৰা। কেৰাজিন (Carrageen) হৈছে ৰঙা শেলাইৰ পৰা পোৱা এবিধ বহু শৰ্কৰা। আইচ-ক্ৰিম (Ice-cream), জেলী (Jelly) আদি তৈয়াৰ কৰা আৰু অনুজীৱ গজি উঠিবৰ বাবে বানিজ্যিক ভাবে ব্যৱহাৰ কৰা এগাৰ (Agar) উৎপাদন কৰা হয় গিলিদিয়াম (*Gelidium*) আৰু গ্ৰেছিলেৰীয়া (*Gracilaria*) ৰ পৰা। ক্লৰেলা (*Chlorella*) আৰু স্পাইৰুলিনা (*Spirullina*) হৈছে এককোষী শেলাই, য'ত প্ৰটিনৰ পৰিমাণ অতি বেছি আৰু মহাকাশচাৰী সকলে ইহঁতক খাদ্যৰ পৰিপূৰক হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰে।

শেলাইক প্ৰধানকৈ তিনিটা ভাগত কৰা হৈছে ঃ **সেউজীয়া শেলাই** (Chlorophyceae), **বাদামী শেলাই** (Phaeophyceae) আৰু **ৰঙা শেলাই** (Rhodophyceae)।

3.1.1 সেউজীয়া শেলাই (Chlorophyceae)

ক্লৰ'ফাইছিৰ সদস্য সমূহক সাধাৰণতে সেউজীয়া শেলাই বুলি কোৱা হয়। ইহঁতৰ দেহটো এককোষী, উপনিবেশী নাইবা সূত্ৰাকাৰ। দেহত প্ৰভাৰী ৰঞ্জক পদাৰ্থ ক্লৰ'ফিল *a* আৰু *b* হোৱা কাৰণে ইহঁত সাধাৰণতে ঘাঁহৰ দৰে সেউজীয়া হয়। ৰঞ্জক পদাৰ্থ সমূহ নিৰ্দ্দিষ্ট ক্লৰ'প্লাষ্টত থকা দেখা যায়। প্ৰজাতি অনুসৰি ক্লৰ'প্লাষ্ট সমূহ চক্ৰিকা (Discoid), থালৰ দৰে (Plate like) পিয়লা আকাৰ (Cup-shaped), জালিকাভ (Reticulate), সৰ্পিল (Spiral) নাইবা ফিটা আকাৰ (Ribbon shaped) হ'ব পাৰে। বেছিভাগ সেউজীয়া শেলাইৰে ক্লৰ'প্লাষ্টাত এটা বা তাতোধিক সঞ্চিত অংগ থাকে যিবিলাকক **পাইৰেনয়দ** (Pyrenoid) বুলি কোৱা হয়। পাইৰেনয়দত শ্বেতসাৰৰ উপৰিও প্ৰটিন থাকে। কিছুমান শেলাইত সঞ্চিত পদাৰ্থ তেলৰ কণিকা হিচাবেও থকা দেখা যায়। সেউজীয়া শেলাইৰ কোষবেৰখন দৃঢ়, যাৰ ভিতৰৰ তৰপটো চেলুল'জ (Cellulose) আৰু বাহিৰৰ তৰপটো পেকট'জ (Pectose) ৰ দ্বাৰা গঠিত।

সেউজীয়া শেলাইৰ অংগজ প্ৰজনন দেহটো টকুৰা টকুৰকৈ চিগি নাইবা বিভিন্ন

ধৰণৰ ৰেণু সৃষ্টিৰ দ্বাৰা হয়। অযৌন প্ৰজনন ফ্লেজেলাযুক্ত চলৰেণু (Zoospore) ৰ দ্বাৰা সম্পন্ন হয় যিবিলাক চলৰেণুধানী (Zoosporangia) ৰ ভিতৰত সৃষ্টি হয়। যৌন প্ৰজননত যৌনকোষ সৃষ্টিৰ যথেষ্ট ভিন্নতা দেখা যায় আৰু এই প্ৰজনন সমজননকোষী (Isogamous), অসমজননকোষী (Anisogamous) নাইবা উগেমনাছ (Oogamous) হ'ব পাৰে। কিছুমাম সাধাৰণ ভাৱে পোৱা সেউজীয়া শেলাই হৈছে ক্লেমাইডমনাছ (*Chlamydomonas*), ভলভক্স (*Volvox*), ইউল'থ্ৰিক্স (*Ulothrix*), স্পাইৰ'গাইৰা (*Spirogyra*) আৰু কাৰা (*Chara*)। (চিত্ৰ 3.1.a ক)

৩.১.২ বাদামী শেলাই (Phaeophyceae)

ফিয়'ফাইচি বা বাদামী শেলাই বিলাক সামুদ্ৰীক বাসস্থানত পোৱা যায়। ইহঁতৰ আকাৰ আৰু গঠনত যথেষ্ট ভিন্নতা দেখা যায়। ইহঁত সৰল শাখা যুক্ত সূত্ৰাকাৰৰ (এক্টকাৰপাছ) পৰা অনেক শাখা যুক্ত যৌগিক সূত্ৰাকাৰ (কেল্‌প) হয়, যাৰ উচ্চতা 100 মিটাৰ মান হ'ব পাৰে। এই শেলাই সমূহৰ ৰঞ্জক পদাৰ্থ সমূহ হৈছে ক্লৰ'ফিল a আৰু c, কেৰটিনয়ড আৰু জেন্থফিল। শেলাই বিলাকৰ ৰং দেহত থকা জেন্থফিল আৰু ফিউক'জেন্থিন নামৰ ৰঞ্জক পদাৰ্থৰ পৰিমাণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি জলফাই সেউজীয়াৰ পৰা বাদামী ৰং বোলোৱালৈকে হ'ব পাৰে। সঞ্চিত খাদ্য দ্ৰব্য সমূহ হৈছে যৌগিক কাৰ্ব'হাইড্ৰেট (Complex corbohydrate) যি লেমিনেৰিন (Laminarin) বা মেনিটল (Mannitol) হিচাবে থাকে। অংগজ কোষৰ বেৰবিলাক ছেলুল'য (Cellulose) ৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু ইয়াক আবৰি এলগিন (Algin) নামৰ বিজলুৱা পদাৰ্থ এবিধ পোৱা যায়। প্ৰ'টপ্লাযমত প্লাষ্টিড (Plastid) ৰ উপৰিও এটা ৰশধানী (Vacuole) আৰু এটা কোষ কেন্দ্ৰ থাকে। উদ্ভিদ দেহটো সাধাৰণতে **স্থাপনাংগ** (Holdfast) ৰ সহায়ত শিল নাইবা অন্য বস্তুত খামুচি ধৰি থাকে। ইয়াৰ কাণ্ডৰ দৰে অংগক **ষ্টাইপ** (Stipe) আৰু পাতৰ দৰে সালোকসংশ্লেষিত অংগক ফ্ৰণ্ড (Frond) বোলে। দেহটো টকুৰা টকুৰকৈ ছিগি অংগজ প্ৰজনন হয়। বেছিসংখ্যক বাদামী শেলাইতে দুডাল ফ্লেজেলা যুক্ত চলৰেণুৰ দ্বাৰা অযৌন প্ৰজনন সংঘটিত হয়, যি বিলাকৰ আকাৰ নাচপতি ফলৰ দৰে হয় আৰু ফ্লেজেলা দুডাল অসমান হয়। যৌন প্ৰজনন সমজননকোষী (Isogamous), অসমজননকোষী (Anisogamous) বা উগেমাছ (Oogamous) ধৰণৰ হ'ব পাৰে। জনন কোষৰ মিলন পানীত সম্পন্ন হয় নাইবা উগেমাছ ধৰণত উগনিয়ামৰ (Oogonium) ভিতৰত হয়। জনন কোষ বিলাক নাচপতি আকাৰৰ আৰু প্ৰত্যেক কোষৰে দুডাল ফ্লেজেলা থাকে। সাধাৰণতে পোৱা কেইবিধমান বাদামী শেলাই হৈছে এক্ট'কাৰপাছ (*Ectocarpus*), ডিক্টিয়টা (*Dictyota*), লেমিনেৰীয়া (*Laminaria*), ছাৰগাছাম্ (*Sargassum*) আৰু ফিউকাছ (*Fucus*) (চিত্ৰ 3.1.b)

3.1.3 ৰঙা শেলাই (Rhodophyceae)

ৰ'ডফাইচিৰ শেলাই সমূহক ৰঙা শেলাই বুলিও কোৱা হয় কাৰণ ইহঁতৰ প্ৰভাৱী ৰঞ্জক পদাৰ্থ বিধ হৈছে আৰ-ফাইক'ইৰিথ্ৰিন (r-phycoerythrin) যাৰ ৰং ৰঙা। বেছিভাগ ৰঙা শেলাই সাগৰত বাস কৰে, বিশেষকৈ গৰম অঞ্চলত। ইহঁত সাগৰৰ পানীৰ ওপৰ ভাগত, য'ত সূৰ্য্যৰ পোহৰ বেছিকৈ পায়, তেনে ঠাইত হয় নাইবা সূৰ্য্যৰ পোহৰ কমকৈ পোৱা গভীৰ সাগৰতো গজি উঠে।

বেছিভাগ ৰঙা শেলাইৰ সমকায় (Thallus) দেহটো বহুকোষী, তাৰে অনেকৰ দেহৰ গঠন বৰ জটিল। ইহঁতৰ সঞ্চিত খাদ্য দ্ৰব্য হৈছে ফ্লৰিডিয়ান শ্বেতসাৰ (Floridean starch) আৰু ইয়াৰ গঠন এমপ্ল'পেকটিন (Amplopectin) আৰু গ্লাইক'জেন (Glycogen)ৰ সৈতে প্ৰায় একে।

ৰঙা শেলাইৰ অংগজ প্ৰজনন দেহটো খণ্ড বিখণ্ড হৈ সৃষ্টি হয়। ইহঁতৰ অযৌন প্ৰজনন গতিহীন ৰেণুৰ দ্বাৰা হয় আৰু যৌন প্ৰজননৰ জনন কোষ সমূহো গতিহীন।

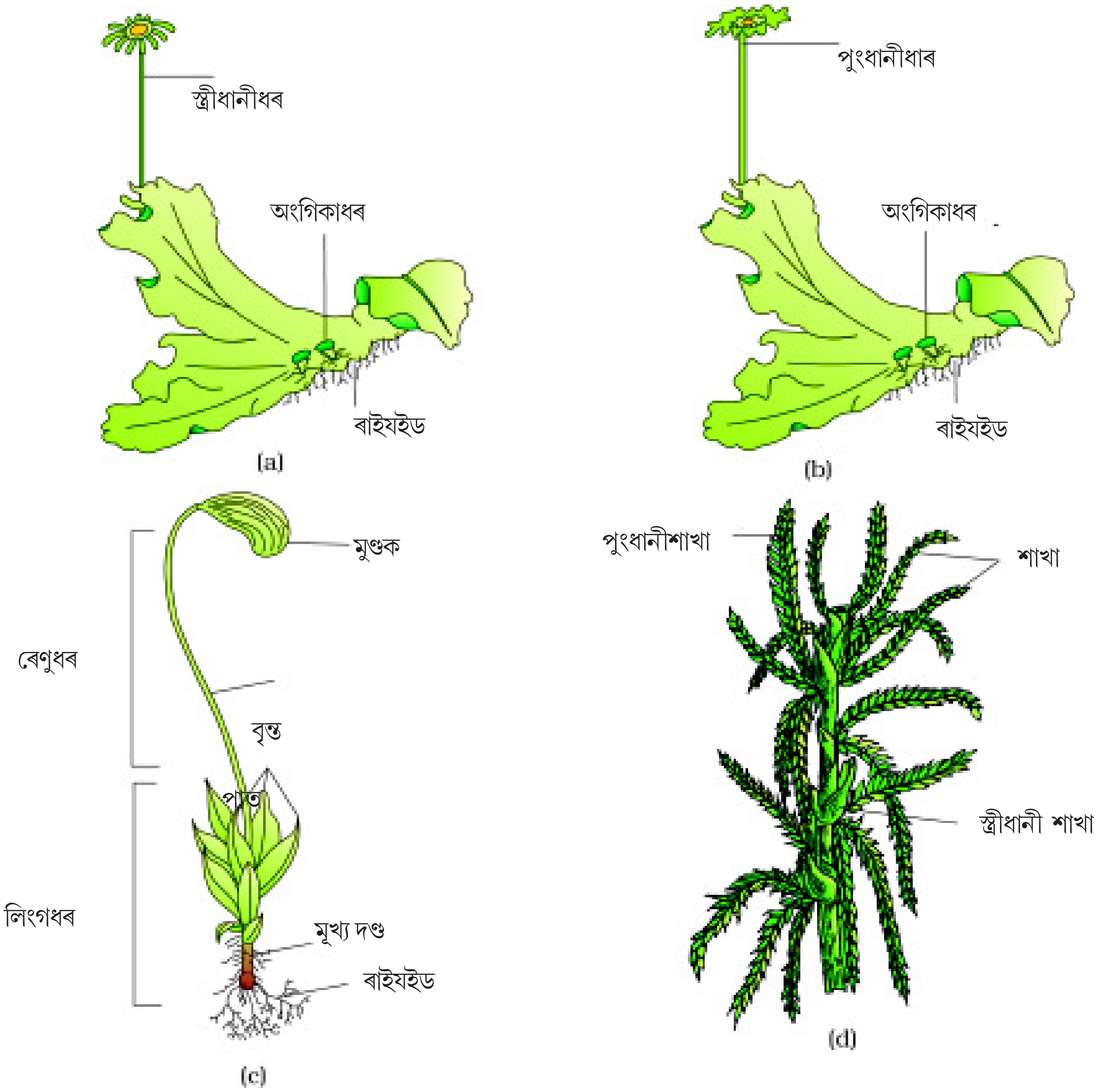
তালিকা 3.1 ঃ শেলাইৰ বিভিন্ন বিভাগ আৰু সিহঁতৰ প্ৰধান চৰিত্ৰ সমূহ।

শ্ৰেণী	সাধাৰণ নাম	প্ৰধান ৰঞ্জক পদাৰ্থ	সঞ্চিত খাদ্য দ্ৰব্য	কোষ বেৰ	ফ্লেজেলাৰ সংখ্যা আৰু দৈৰ্ঘ্য আৰু দেহত উপস্থিতিৰ স্থান	বাসস্থান
ক্ল'ৰফাইচি	সেউজীয়া শেলাই	ক্লৰ'ফিল *a, b*	শ্বেতসাৰ	ছেলুল'জ	2-8 সমান অগ্ৰস্থ	নিৰ্মল পানী, লুনীয়া পানী
ফিয়'ফাইচি	বাদামী শেলাই	ক্লৰ'ফিল *a, c* ফিউক'জেন্থিন	মেনিট'ল, লেমিনেৰিন	ছেলুল'জ আৰু এলগিন	2 অসমান পাৰ্শ্বীয়	নিৰ্মল পানী (বিৰল) লুনীয়া পানী
ৰ'ডফাইচি	ৰঙা শেলাই	ক্লৰ'ফিল *a,d* ফাইক'ইৰিথ্ৰিন	ফ্লৰিডিয়ান শ্বেতসাৰ	ছেলুল'জ, পেকটিন, পলি ছালফেট ইষ্টাৰ	নাথাকে	নিৰ্মল পানী (কিছুমান) লুনীয়া পানী (বেছি সংখ্যক)

যৌন প্ৰজনন উগেমাছ আৰু নিষেচনৰ পিচৰ বিকাশ সমূহ জটিল। ৰঙা শেলাইৰ সাধাৰণতে পোৱা সদস্য সমূহ হৈছে পলিছাইফ'নিয়া (*Polysiphonia*), প্ৰফাইৰা (*Prophyra*), (চিত্ৰ 3.1.c), গ্ৰেছিলেৰীয়া (*Gracilaria*) আৰু গিলিডিয়াম (*Gelidium*)।

3.2 ঃ মছ বৰ্গ (BRYOPHYTES)

বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ মছ আৰু প্ৰহৰিতা (Liverworts) বিলাক এই বৰ্গৰ অন্তৰ্গত যিবিলাক সাধাৰণতে নানাধৰণৰ ছায়ুক্ত আৰু সেমেকা ঠাইত বেছিকৈ গজে। (চিত্ৰ 3.2)



চিত্ৰ ৩.২ ঃ মছ বৰ্গ ঃ এবিধ প্ৰহৰিতা (*Liverent*) মাৰকেনছিয়া (*Marchantia*) (a) স্ত্ৰী সমাংগদেহ (b) পুং সমাংগদেহ; মছ - (c) ফিউনেৰীয়া (*Funaria*) লিংগধৰ আৰু ৰেণুধৰ (d) স্ফেগনাম (*Sphagnum*) লিংগধৰ।

মছবৰ্গক উদ্ভিদ ৰাজ্যৰ উভচৰ বুলিও কোৱা হয় কাৰণ এই উদ্ভিদ সমূহ মাটিত বাস কৰে যদিও যৌন প্ৰজনন পানীৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। ইহঁত সাধাৰণতে সেমেকা, আদ্ৰ আৰু ছাঁ পৰা ঠাইত গজি উঠে। মুকলি পথাৰ, লঠঙা শিল আদিত উদ্ভিদ অনুক্ৰমণ (Succession)ত ইহঁতে বিশেষ ভূমিকা পালন কৰে। শেলাইতকৈ মছবৰ্গ উদ্ভিদৰ দেহটো বেছি পাৰ্থক্য বোধক। ইহঁতৰ দেহটো সমাংগদেহীৰ দৰে আৰু থিয় হৈ থাকে নাইবা শয়ান (Prostrate)। এককোষী নাইবা বহুকোষী ৰাইজইডৰ সহায়ত ইহঁত আধাৰৰ

লগত সংযোজিত হৈ থাকে। ইহঁতৰ প্ৰকৃত শিপা, কাণ্ড আৰু পাত নাথাকে। এইবিলাকৰ পৰিৱৰ্ত্তে শিপাৰ দৰে, কাণ্ডৰ দৰে নাইবা পাতৰ দৰে অংগ থাকিব পাৰে। মছবৰ্গৰ মূল দেহাটো এগুণিত (haploid)। ই জননকোষ সৃষ্টি কৰে কাৰণে **লিংগধৰ** (gametophyte) বুলি কোৱা হয়। মছ বৰ্গৰ যৌন অংগ সমূহ বহুকোষী। পুং যৌন অংগক **পুংধানী** (antheridium) বুলি কোৱা হয় আৰু ইহঁতে দুডাল ফ্লেজেলা যুক্ত **শুক্ৰানু কোষ** (antherozoid) গঠন কৰে। ফ্লাস্ক (flask) আকৃতিৰ স্ত্ৰী যৌন অংগক কোৱা হয় **স্ত্ৰীধানী** (archegonium) যি মাত্ৰ এটাহে ডিম্বানু গঠন কৰে। পৰিণত অৱস্থাত শুক্ৰানু কোষবিলাক পুংধানীৰ পৰা ওলাই আহি পাতত থকা পানীত সাঁতুৰি থাকে, য'ত সিহঁতে স্ত্ৰীধানীৰ সংস্পৰ্শলৈ আহে। ইয়াৰে মাত্ৰ এটা শুক্ৰানু কোষেহে ডিম্বানুৰ লগত নিষেচনত ভাগ ল'ব পাৰে আৰু এই নিষেচনৰ ফলত এটা দ্বিগুণিত যোজন কোষ (zygote) ৰ সৃষ্টি হয়। এই যোজন কোষৰ তৎক্ষণাত কোনো হ্ৰাসাত্মক বিভাজন নহয়। ই এটা বহুকোষী দেহা গঠন কৰে, যাক কোৱা হয় ৰেণুধৰ (sporophyte)। ৰেণুধৰ স্ব-নিৰ্ভৰশীল নহয়, ই স্বপোষক (photosynthetic) লিংগধৰৰ লগত সংযোজিত হৈ থাকে আৰু ইয়াৰ পৰাই পুষ্টি আহৰণ কৰে। ৰেণুধৰৰ কিছুমান কোষৰ হ্ৰাসাত্মক বিভাজন হয় যাৰ পৰা এগুনিত (haploid) ৰণুৰ সৃষ্টি হয়। এই ৰেণুবোৰৰ অংকুৰণৰ ফলত লিংগধৰৰ সৃষ্টি হয়।

মছবৰ্গৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব সামান্য। কিছুমান মছ অনেক তৃণভোজী জীৱজন্তু, চৰাই-চিৰিকতি আদিয়ে খাদ্য হিছাবে গ্ৰহণ কৰে। স্ফেগনাম (*Sphagnum*) ৰ কিছুমান প্ৰজাতী জীৰ্নক (peat)সৃষ্টিকাৰী যিবোৰ ইন্ধন হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইহঁতে যথেষ্ট পৰিমাণে পানী ধৰি ৰাখিব পাৰে কাৰণে কেঁচা বস্তু ৰপ্তানি কৰোঁতে সতেজ কৰি ৰাখিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। মছ আৰু লাইকেন বিলাক হৈছে প্ৰথম জীৱ যি শিলৰ ওপৰত উপনিবেশ গঠন কৰিছিল, সেয়েহে ইহঁতৰ বাস্তব্য বিদ্যা (Ecology) সম্পৰ্কীয় গুৰুত্ব বেছি। ইহঁত শিলৰ ওপৰত গজি উঠি উপৰিভাগৰ পচন ঘটাই উচ্চ শ্ৰেণীৰ উদ্ভিদৰ বাসপোযোগী কৰি তোলে। মাছবিলাকে মাটীৰ ওপৰত কাৰ্পেট এখনৰ দৰে থাকে কাৰণে বৰষুণৰ পানী পোনে পোনে মাটিৰ ওপৰত পৰিব নোৱাৰে বাবে ভূমিক্ষয় নহয়। মছ বৰ্গক **প্ৰহৰিতা** (Liverworts) আৰু **মছ** (Moss) এই দুভাগত ভাগ কৰা হৈছে।

3.2.1 ঃ প্ৰহৰিতা (Liverworts)

প্ৰহৰিতা বিলাক সাধাৰণতে সেমেকা ছাঁ থকা বাসস্থান যেনে নিজৰাৰ কাষ, সেমেকা মাটি, জলাহ ঠাই, গছৰ বাকলি আদিত পোৱা যায়। প্ৰহৰিতাৰ দেহটো সমকায়, যেনে মাৰকেনছিয়া (*Marchantia*)। সমকায় দেহটো বিষম পৃষ্ঠ (dorsiventral) আৰু ই আধাৰৰ সৈতে লগ্ন। কিছুমানত কাণ্ডৰ দৰে অংগৰ দুয়োকাষে সৰু সৰু পাত সদৃশ উপাংগ কিছুমান থাকে।

প্ৰহৰিতাত অযৌন প্ৰজনন সমকায় দেহটো টুকুৰা-টুকুৰকৈ ভাগি নাইবা বিশেষ ধৰণৰ

কিছুমান অংগ সৃষ্টি হৈ হ'ব পাৰে আৰু এই বিশেষ অংগ সমূহক কোৱা হয় **প্ৰজনন অংগিকা** (Gemma)। প্ৰজনন অংগিকা বিলাক সেউজীয়া, বহুকোষী, অযৌন মুকুল যিবিলাক সমকায় দেহত থকা আধাৰ কিছুমানত সৃষ্টি হয় আৰু ইহঁতক প্ৰজনন অংগিকাধাৰ (Gemma cup) বুলি কোৱা হয়। সময়ত প্ৰজনন অংগিকা বিলাক মূল উদ্ভিদ জোপাৰ পৰা বিচ্ছিন্ন হৈ প্ৰত্যেকেই একোজোপা নতুন প্ৰহৰিতা উদ্ভিদ হিচাবে গজি উঠে। যৌন প্ৰজননত পুং আৰু স্ত্ৰী যৌন অংগ সমূহ একেজোপা নাইবা বেলেগ বেলেগ সমকায় উদ্ভিদত সৃষ্টি হয়। ৰেণুধৰ বিলাক পদ (Foot), বৃন্ত বা ছিটা (Seta) আৰু মুণ্ডক বা কেপছুল (Capsule) ত ভাগ কৰিব পাৰি। হ্ৰাসাত্মক বিভাজনৰ ফলত মুণ্ডকৰ ভিতৰত এগুণক ৰেণুৰ সৃষ্টি হয়। এই ৰেণুবিলাকৰ অঙ্কুৰণৰ ফলত স্ব-নিৰ্ভৰশীল লিংগধৰৰ সৃষ্টি হয়।

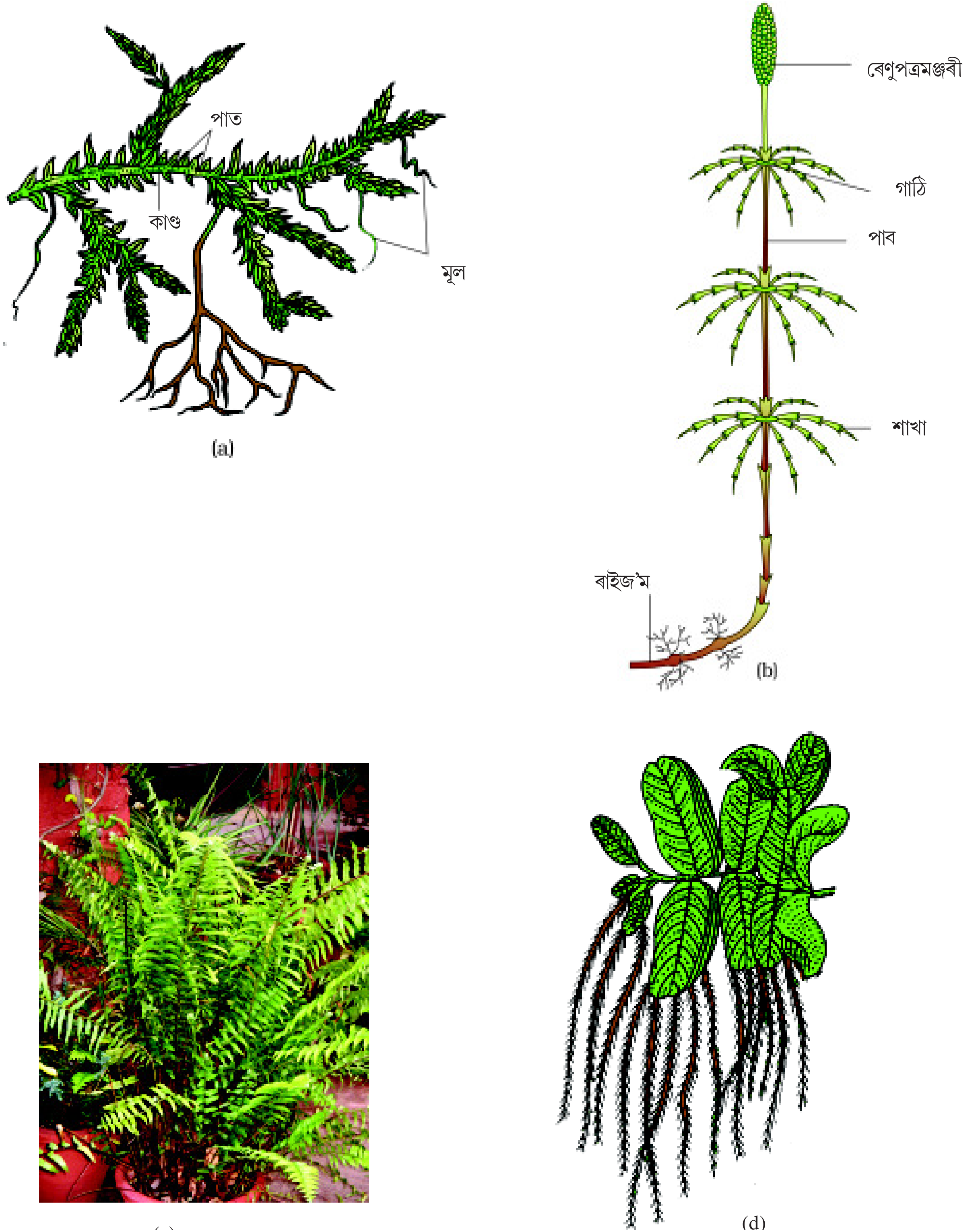
3.2.2 ঃ **মছ** (Moss)

মছৰ জীৱনচক্ৰত প্ৰভাৱী অৱস্থা হৈছে লিংগধৰ, যাক দুটা পৰ্য্যায়ত ভাগ কৰিব পাৰি। প্ৰথম পৰ্য্যায়টো হৈছে **প্ৰট'নিমা** (Protonema) অৱস্থা যি ৰেণুৰ পৰা পোনে পোনে সৃষ্টি হয়। ই লতা সদৃস সেউজীয়া শাখা যুক্ত আৰু অসংখ্য সূত্ৰৰে পৰিপূৰ্ণ। দ্বিতীয় পৰ্য্যায়টো হৈছে **পাতযুক্ত অৱস্থা,** যি গৌন প্ৰট'নিমাৰ পৰা পাৰ্শ্বীয় মুকুল হিচাবে সৃষ্টি হয়। ইহঁতৰ থিয়, লাহি অক্ষ কিছুমান থাকে যাৰ কাযত সৰ্পিলাকাৰে অপ্ৰকৃত পাত বিলাক সজ্জিত হৈ থাকে। ইহঁতে বহুকোষী ৰাইজইডৰ সহায়ত মাটীত খামুচি ধৰি থাকে। এই পৰ্য্যায়ত যৌন অংগ সমূহৰ সৃষ্টি হয়।

মছৰ অংগজ প্ৰজনন দেহটো টকুৰা-টুকুৰ হৈ নাইবা যৌন প্ৰট'নিমাত মুকুল সৃষ্টিৰ দ্বাৰা হয়। যৌন প্ৰজননত প্ৰজনন অংগ পুংধানী আৰু স্ত্ৰীধানী পাতযুক্ত কাণ্ডৰ আগলিত সৃষ্টি হয়। নিষেচনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা যোজনকোষৰ পৰা পদ (Foot), বৃন্ত বা ছিটা (Seta) আৰু মুণ্ডক (Capsule) সম্বলিত ৰেণুধৰৰ সৃষ্টি হয়। মছৰ ৰেণুধৰ প্ৰহৰিতাতকৈ বেছি বৃস্তিত। মুণ্ডকৰ ভিতৰত ৰেণু থাকে আৰু এই ৰেণু সমূহ হ্ৰাসাত্মক বিভাজনৰ ফলত সৃষ্টি হয়। মছৰ ৰেণু বিস্তাৰণৰ বাবে এক পৰিপাটি কৌশল আছে। মছৰ সাধাৰণতে পোৱা সদস্য সমূহ হৈছে ফিউনেৰীয়া (*Funaria*), পলিট্ৰিকাম (*Polytrichum*) আৰু স্ফেগনাম (*Sphagnum*)।

3.3 ঃ **ঢেঁকীয়া বৰ্গ** (Pteridophytes)

ঘোঁৰানেজীয়া (Horsetails) আৰু ঢেঁকীয়া (Ferns) ক ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ অন্তৰ্ভূক্ত কৰা হৈছে। ইহঁতক ঔষধ হিচাবে আৰু ভূমি বন্ধন (soil binder) ৰ কামত ব্যৱহাৰ কৰি অহা হৈছে। ভালেমান ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ উদ্ভিদক অলঙ্কাৰিক হিচাবে ফুলৰ বাগিছাত স্থান দিয়া হয়। বিৱৰ্ত্তনৰ দৃষ্টিৰ পৰা ইহঁতেই হ'ল প্ৰথম স্থলজ উদ্ভিদ যাৰ সংবহন কলা-জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেম থাকে। ৬ নং অধ্যায়ত এই কলাৰ বিষয়ে বেছিকৈ জানিব পাৰিবা। ঢেঁকীয়া



চিত্ৰ 3.3 - ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ উদ্ভিদ ঃ (a) *ছিলাজিনেলা* (*Selaginalla*) (b) *ইকুইজেটাম্* (*Equisation*) (c) *ঢেঁকীয়া* (*Fern*) (d) *ছেলভিনিয়া* (*Salrinia*)

বৰ্গৰ উদ্ভিদ সাধাৰণতে ঠাণ্ডা, সেমেকা আৰু ছাঁ পৰা ঠাইত পোৱা যায় যদিও কিছুসংখ্যক বালিচহীয়া মাটিতো হয়।

তোমালোকৰ হয়তো মনত আছে যে মছবৰ্গৰ জীৱনচক্ৰত লিংগধৰ উদ্ভিদৰ প্ৰভাৱ বেছি। অন্যহাতেদি ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ উদ্ভিদৰ মূল উদ্ভিদ দেহাটো হৈছে ৰেণুধৰ যাৰ প্ৰকৃত শিপা, কাণ্ড আৰু পাত থাকে। (চিত্ৰ 3.3)। এই অংগ সমূহত পূৰ্ণ বিভেদিত সংবহন কলা থাকে। ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ পাত বিলাক হয় ক্ষুদ্ৰ (অনুপত্ৰ) যেনে ছিলাজিনেলা (*Selaginella*), নাইবা ডাঙৰ (গুৰুপত্ৰ) যেনে ঢেঁকীয়া (fern)। ৰেণুধৰত **ৰেণুধানী** (sporangia) ৰ সৃষ্টি হয়, যিবিলাকক **ৰেণুপত্ৰ** (sporophyll) নামৰ পাতৰ দৰে উপাংগ কিছুমানে ঢাকি ৰাখে। কিছুমানত ৰেণুপত্ৰ বিলাকে ঠাহখোৱা, স্পষ্ট ৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী (strobili) নাইবা শংকু (cone) ৰ সৃষ্টি কৰে। যেনে ছিলাজিনেলা (*Selaginella*), ইকুইজেটাম্ (*Equisetum*)। ৰেণুধানীত থকা ৰেণুমাতৃকোষ (spore mother cell) ৰ হ্ৰাসাত্মক বিভাজনৰ ফলত এগুনক ৰেণুৰ সৃষ্টি হয়। এই ৰেণু সমূহৰ অঙ্কুৰণ হলে সৰু, বহুকোষী, স্বনিৰ্ভৰশীল, সমকায় **প্ৰথেলাচ** (prothallus) নামৰ লিংগধৰৰ সৃষ্টি হয়। এই লিংগধৰ সমূহ বৃদ্ধি হ'বৰ বাবে ঠাণ্ডা, সেমেকা আৰু ছাঁ পৰা ঠাইৰ প্ৰয়োজন। এই নিৰ্দ্দিষ্ট অৱস্থা সমূহ তথা নিষেচনৰ বাবে পানীৰ প্ৰয়োজন হোৱা বাবে জীৱিত ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ উদ্ভিদৰ বিস্তাৰ সৰু আৰু ঠেক ভৌগলিক অঞ্চলতে সিমিত হৈ থাকে। লিংগধৰে পুং যৌন অংগ পুংধানী (antheridium) আৰু স্ত্ৰী যৌন অংগ স্ত্ৰীধানী (archegonium) ধাৰন কৰে। শুক্ৰানুকোষ (antherozoid) বিলাক পুংধানীত সৃষ্টি হোৱা জনন কোষৰ পৰা স্ত্ৰীধানীৰ মুখ গহ্বৰলৈ স্থানান্তৰিত হ'বৰ বাবে পানীৰ প্ৰয়োজন। স্ত্ৰীধানীৰ ভিতৰত ডিম্বক আৰু পুংজনন কোষৰ মিলনৰ ফলত যোজন কোষ (zygote) ৰ সৃষ্টি হয়। ইয়াৰ পিছত যোজন কোষৰ পৰা বহুকোষীয়, পূৰ্ণবিভেদিত ৰেণুধৰ (sporophyte) ৰ সৃষ্টি হয়, যি ঢেঁকীয়া বৰ্গ উদ্ভিদৰ প্ৰভাৱী স্তৰ। বেছি সংখ্যক ঢেঁকীয়া বৰ্গ উদ্ভিদৰ ৰেণুবিলাকৰ আকাৰ আৰু ধৰণ একে, যাক কোৱা হয় **সমৰেণুপ্ৰসূ** (homosporous)। ছিলাজিনেলা আৰু ছেলভিনিয়াত দুই ধৰণৰ ৰেণু, ডাঙৰ (macro) আৰু সৰু (micro), পোৱা যায় যাক কোৱা হয় **অসমৰেণুপ্ৰসূ** (heterosporous)। ডাঙৰ আৰু সৰু ৰেণুবিলাকৰ অঙ্কুৰণৰ ফলত ক্ৰমে স্ত্ৰীলিংগধৰ আৰু পুংলিংগধৰৰ সৃষ্টি হয়। এই উদ্ভিদ সমূহৰ স্ত্ৰীলিংগধৰ সমূহ বেলেগ বেলেগ সময়ৰ বাবে মাতৃৰেণুধৰত বৰ্ত্তী থাকে। যোজন কোষৰ পৰা ভ্ৰুণ সৃষ্টি কাৰ্য্যটো স্ত্ৰী লিংগধৰৰ ভিতৰতে সম্পন্ন হয়। এই ঘটনা প্ৰবাহটো হৈছে বীজ সৃষ্টিৰ (seed habit) পূৰ্ব লক্ষণ আৰু ইয়াক বিৱৰ্ত্তনৰ দিশৰ পৰা গুৰুত্বপূৰ্ণ বুলি গন্য কৰা হয়।

ঢেঁকীয়া বৰ্গক পুণৰ চাৰিটা শ্ৰেণীত ভাগ কৰা হৈছে - চাইলপছিদা (Psilopsida) উদাহৰণ ঃ চাইল'টাম (*Psilotum*); লাইক'পছিদা (Lycopsida) উদাহৰণ ঃ ছিলাজিনেলা (*Selaginella*), লাইক'পদিয়াম (*Lycopodium*); স্ফেনপছিদা (Sphenopsida) উদাহৰণ ঃ ইকুইজেটাম্ (*Equisetum*) আৰু টে'ৰপছিদা (Pteropsida) উদাহৰণ ঃ ড্ৰায়প্টেৰিছ (*Dryopteris*), টেৰিছ (*Pteris*), এডিয়েণ্টাম (*Adiantum*)।

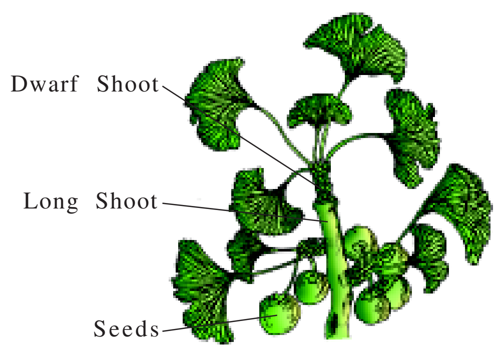
3.4 ঃ নগ্নবীজী উদ্ভিদ (Gymnosperms)

নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ ডিম্বক তথা বীজসমূহ গৰ্ভাশয়ৰ বেৰখনে আগুৰি নাথাকে আৰু ইহঁত উন্মুক্ত হৈ থাকে। নিষেচনৰ পিচত সৃষ্টি হোৱা বীজসমূহৰ কোনো আৱৰণ নাথাকে, অৰ্থাৎ ইহঁত নগ্ন। নগ্নবীজী উদ্ভিদ সমূহ সৰু বা ডাঙৰ বৃক্ষ নাইবা জোপোহা উদ্ভিদ হ'ব পাৰে (চিত্ৰ ৩.৪)। অতি ওখ এবিধ নগ্নবীজী উদ্ভিদ হৈছে চিকুইয়া (*Sequoia*)। এই উদ্ভিদ সমূহৰ মূল সমূহ মুখ্য মূল, কিছুমানত মূল বিলাকৰ লগত ভেঁকুৰ সহযোগী হিচাবে থাকি মাইক'ৰাইজা (Mycorrhiza) গঠন কৰে। যেনে-সৰল গছ (*Pinus*)। ছাইকাছৰ দৰে অন্য কিছুমানত আকৌ মূলৰ লগত নাইট্ৰ'জেন স্থিৰিকাৰক চায়েনবেক্টিৰিয়া (Cyanobacteria) লগ হৈ প্ৰাবালাকৃতি মূল (Coralloid root) ৰ সৃষ্টি কৰে। ইহঁতৰ কাণ্ডসমূহ শাখাহীন (ছাইকাছ) নাইবা শাখাযুক্ত (সৰল গছ, চিদৰাছ) হ'ব পাৰে। পাতসমূহ সৰল নাইবা যৌগিক। ছাইকাছৰ পক্ষল যৌগিক পত্ৰ সমূহ কেইবা বছৰলৈকে ঠিকে থাকে। নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ পাত বিলাক উষ্ণতা, আদ্ৰতা নাইবা ধুমুহা আদিৰ ভয়ানক অৱস্থাটো ক্ষতি নোহোৱাকৈ থাকে। সৰলজাতীয় (Conifers) উদ্ভিদত বেজীৰ দৰে পাত সমূহে উপৰি ভাগৰ পৰিমান কমাই আৰু সিহঁতৰ কিউটিকল তথা চাংকেন পত্ৰৰন্ধ্ৰই পানী নষ্ট হোৱাত বাধা দিয়ে।

নগ্নবীজী উদ্ভিদসমূহ অসমৰেণু পৃসূ (Heterosporous)। ইহঁত এগুণিত পুংৰেণু আৰু স্ত্ৰীৰেণু সৃষ্টি কৰে। ইহঁত ৰেণুপত্ৰ (Sporophyll) ত থকা ৰেণুধানী (Sporangia) ৰ ভিতৰত সৃষ্টি হয়। এই ৰেণু সমূহ অতি ঘনকৈ অক্ষৰ গাত সৰ্পিল আকাৰে সজ্জিত হৈ **ৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী** (Strobili) বা **শংকু** (Cones) গঠন কৰে। **পুংৰেণুপত্ৰত** (Microsporophyll) আৰু **পুংৰেণুধানী** (Microsporangia) বা **পুংৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী** (Male strobili) বোলা হয়। পুংৰেণু সমূহ (Microspores) পুংলিংগধৰৰ জনুলৈ (Generation) বিকশিত হয় যি অতি চুটি আৰু কেইটামান কোষতে সীমিত হৈ থাকে। এই চুটি লিংগধৰক **পৰাগৰেণু** (Pollen grain) বুলি কোৱা হয়। পৰাগ ৰেণুৰ বিকাশ পুংৰেণুধানীৰ ভিতৰত হয়। ডিম্বক নাইবা **স্ত্ৰীৰেণুধানী** (Megasporangia) তথা স্ত্ৰী ৰেণুপত্ৰ ধাৰন কৰা শংকুক (Cone) স্ত্ৰীৰেণুধানী (Megasporangia) বা **স্ত্ৰীৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী** (Female strobili) বোলা হয়। পুংশংকু আৰু, স্ত্ৰীশংকু বা

(a)

(b)



(c)

চিত্ৰ 3.4 ঃ নগ্নবীজী উদ্ভিদ- (a) ছাইকাছ (*Cycas*), (b) সৰল গছ (*Pinus*), (c) জিংগ' (*Ginkgo*)

পুংৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী আৰু স্ত্ৰীৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী একেজোপা গছতে সৃষ্টি হ'ব পাৰে। যেনে সৰল গছ (*Pinus*)। কিন্তু ছাইকাছত পুং শংকু আৰু স্ত্ৰীৰেণুপত্ৰ বেলেগ বেলেগ গছত সৃষ্টি হয়। নিউচেলাচত থকা কোষসমূহৰ ভিতৰত স্ত্ৰীৰেণুমাতৃ কোষ (Megaspore mother cell) অলপ বেলেগ হয়। নিউচেলাচক এখন আচ্ছাদনে আবৰি ৰাখে আৰু এই যৌগিক গাঁঠনিটোক কোৱা হয় **ডিম্বক** (Ovule)। ডিম্বক বিলাক স্ত্ৰীৰেণুপত্ৰত সৃষ্টি হয় আৰু এই বিলাক থুপ খাই লগ লাগি স্ত্ৰীশংকু বা স্ত্ৰীৰেণুপত্ৰমঞ্জৰী গঠন কৰে। স্ত্ৰীৰেণুমাতৃকোষটোৰ হ্ৰাসাত্মক (Meiotic) বিভাজন হৈ চাৰিটা স্ত্ৰীৰেণুৰ সৃষ্টি কৰে। **স্ত্ৰীৰেণুধানী** (Megasporangium) ৰ ভিতৰত থকা এটা স্ত্ৰীৰেণু বহুকোষী স্ত্ৰীলিংগধৰলৈ বিকশিত হয় যি দুটা বা তাতোধিক **স্ত্ৰীধানী** (Archegonia) বা স্ত্ৰী জনন অংগ (Female sex organ) ধাৰণ কৰে। স্ত্ৰীৰেণুধানীৰ ভিতৰত বহুকোষী স্ত্ৰীলিংগধৰ উদ্ভিদো সোমাই থাকে।

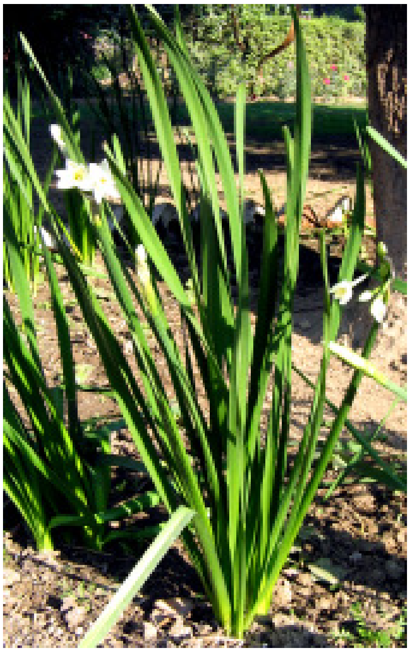
মছবৰ্গ আৰু ঢেঁকীয়াবৰ্গৰ উদ্ভিদৰ দৰে নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ পুং আৰু স্ত্ৰীলিংগধৰ বিলাক স্বাধীন তথা স্বনিৰ্ভৰশীল নহয়। সিহঁত ৰেণুধৰত লাগি থকা ৰেণুধানীৰ ভিতৰত সোমাই থাকে। পৰাগ ৰেণু বিলাক পুংৰেণুধানীৰ (Microsporangium) ৰ পৰা বিস্তাৰিত হয়। সিহঁতক বতাহৰ সোঁতে কঢ়িয়াই নি স্তীৰেণুপত্ৰ (Megasporophyll) ত সৃষ্টি হোৱা ডিম্বকৰ উন্মোক্ত অংশত স্থাপিত কৰে। ইয়াৰ পিছত পৰাগ ৰেণুৰ পৰা সৃষ্টিহোৱা পৰাগ নলীকা স্ত্ৰীধানীৰ দিশে গতি কৰে, যাৰ ভিতৰত পুং জনন কোষ (Male gamete) সোমাই থাকে আৰু ই স্ত্ৰীধানীৰ মুখখনৰ কাষত বাহিৰ হয়। বাহিৰ হোৱাৰ পিছত ই ডিম্বকৰ ভিতৰত থকা স্ত্ৰীজনন কোষৰ লগত নিষেচিত হৈ এটা যোজন কোষ (Zygote) ৰ সৃষ্টি হয় আৰু এই যোজন কোষৰ বিকাশ হৈ ভ্ৰুণলৈ পৰিণত হয়। লগতে ডিম্বকৰ পৰিৱৰ্ত্তন ঘটি বীজলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। এই বীজবিলাকৰ কোনো আৱৰণ নাথাকে।

3.5 ঃ **গুপ্তবীজী উদ্ভিদ** (Angiosperms)

নগ্নবীজী উদ্ভিদত থকা দৰে গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ ডিম্বক বিলাক নগ্ন অৱস্থাত নাথাকে। পৰাগ ৰেণু (পুং জনন কোষ) আৰু ডিম্বক (স্ত্ৰী জনন কোষ) বিলাক বিশেষ ধৰণৰ অংগৰ ভিতৰ সোমাই থাকে, যাক কোৱা হয় **ফুল** বা **পুষ্প**। গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ বীজবিলাক ফলৰ ভিতৰত সোমাই থাকে। গুপ্তবীজী উদ্ভিদবিলাক হৈছে এটা অতি ডাঙৰ গোট, যিবিলাক বিভিন্ন ধৰণৰ বাসস্থানতক পোৱা যায়। ইহঁতৰ ভিতৰত অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত দেখা পোৱা অতিক্ষুদ্ৰকায় উদ্ভিদ উলফিয়া (*Wolfia*) ৰ পৰা প্ৰায় 100 মিটাৰ উচ্চতাৰ বৃক্ষ ইউকেলিপটাছ (*Eucalyptus*) লৈকে পোৱা যায়। ইহঁতৰ পৰা খাদ্য, পশু খাদ্য, ইন্ধন, ঔষধ তথা অনেক বানিজ্যিক দ্ৰব্য আহৰণ কৰা হয়। গুপ্তবীজী উদ্ভিদ বিলাকক দুটা শ্ৰেণীত বিভক্ত কৰা হৈছে-দ্বিবীজপত্ৰী (Dicotyledons) আৰু একবীজপত্ৰী (Monocotyledons)। (চিত্ৰ 3.5) । দ্বিবীজপত্ৰীউদ্ভিদৰ বীজত থকা বীজপত্ৰৰ সংখ্যা

দুখন। অন্যহাতেদি একবীজপত্ৰী উদ্ভিদত বীজপত্ৰ মাত্ৰ এখন থাকে। এপাহ ফুলত থকা পুংকেশৰ (stamen) হৈছে পুংজনন অংগ। পুংকেশৰৰ দীঘলীয়া অংশটোক পুংদণ্ড (filament) আৰু আগ অংশত থকা টেমুনা আকৃতিৰ অংশেটোক পৰাগধানী (anther) বোলা হয়। পাৰগধানীত হোৱা হ্ৰাসাত্মক বিভাজন (meiosis) ৰ ফলত এগুণিত পৰাগৰেণুৰ সৃষ্টি হয়। এপাহ ফুলৰ স্ত্ৰীজনন অংগ হৈছে স্ত্ৰীকেশৰ (pistil) বা গৰ্ভপত্ৰ (carpel)। গৰ্ভপত্ৰত এটা গৰ্ভাশয় থাকে আৰু ইয়াৰ ভিতৰত এটা বা তাতোধিক ডিম্বক থাকে। ডিম্বকৰ ভিতৰত অতিশয় সংকোচিত স্ত্ৰীলিংগধৰৰ সৃষ্টি হয় আৰু ইয়াক ভ্ৰূণাধাৰ (embryosac) বুলি কোৱা হয়। ভ্ৰূণাধাৰ সৃষ্টিৰ আগতেই এটা হ্ৰাসাত্মক বিভাজন হয়। সেয়েহে ভ্ৰূণাধাৰৰ সকলো বিলাক কোষেই হৈছে এগুণিত (haploid)। প্ৰত্যেক ভ্ৰূণাধাৰত তিনিটা কোষযুক্ত এটা গৰ্ভযন্ত্ৰ (egg apparatus) থাকে, য'ত এটা ডিম্বানু (egg cell) আৰু দুটা সহকাৰী কোষ (synergid) থাকে। তাৰোপৰি ভ্ৰূণাধাৰত তিনিটা প্ৰতিমুখ কোষ (antipodal) থাকে। এই ধ্ৰুৱীয় কোষ কেন্দ্ৰ দুটা পিচত লগ লাগি দ্বিগুণক গৌন কোষ কেন্দ্ৰ (secondary nucleus) ৰ সৃষ্টি কৰে। পৰাগধানীৰ পৰা বাহিৰ ওলাই অহা পৰাগৰেণুবিলাক বতাহ নাইবা অন্য অভিকৰণৰ দ্বাৰা গৰ্ভকেশৰৰ গৰ্ভমুণ্ডত পৰেগৈ। ইয়াকে পৰাগযোগ (pollination) বুলি কোৱা হয়। ইয়াতে পৰাগৰেণুবিলাকৰ অংকুৰণ হয় আৰু ইয়াৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা যিকোনো এডাল পৰাগ নলীকা গৰ্ভমুণ্ড আৰু গৰ্ভদণ্ডৰ কলাৰ মাজেদি পাৰহৈ ডিম্বক পাইগৈ। পৰাগ নলীকাডাল ভ্ৰূণাধাৰৰ ভিতৰলৈ সোমাই যোৱাৰ পিছত নলীকাৰ ভিতৰত থকা দুটা পুংজননকোষ বাহিৰ ওলাই আহে। ইয়াৰে এটা পুংজননকোষ ডিম্বানুৰ সৈতে নিষেচনত

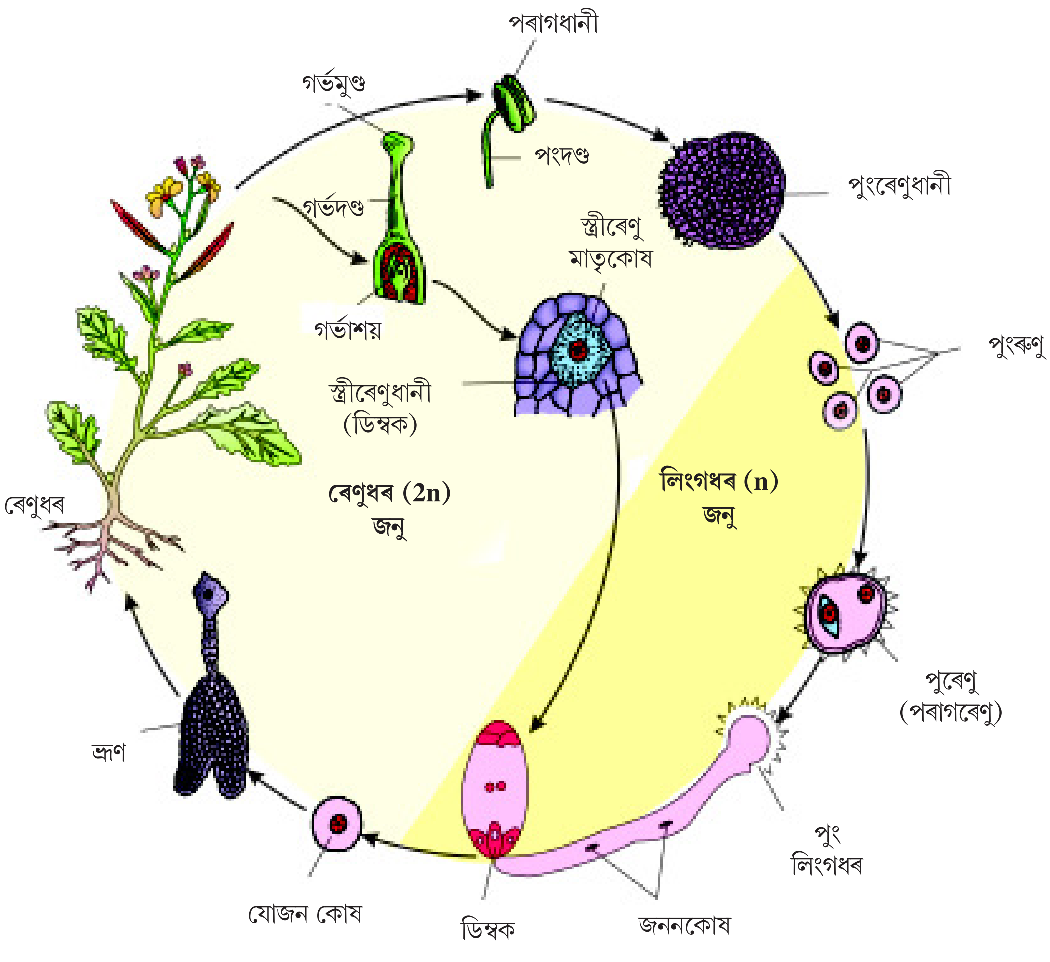
(a)



(b)

চিত্ৰ 3.5 **ঃ** গুপ্তবীজী উদ্ভিদ (a) দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদ (c) একবীজপত্ৰী উদ্ভিদ

অংশগ্ৰহণ কৰি এটা দ্বিগুণিত যোজন কোষ (zygote)ৰ সৃষ্টি কৰে যাক কোৱা হয় জননকোষ মিলন (syngamy)। অন্যটো পুংজননকোষে দ্বিগুণিত গৌন কোষকেন্দ্ৰৰ লগত নিষেচনত ভাগ লৈ ত্ৰিগুণিত প্ৰাথমিক ভ্ৰূণপোষ কোষ কেন্দ্ৰ (triploid primary endosperm nucleus) ৰ সৃষ্টি কৰে। ভ্ৰূণাধাৰৰ ভিতৰত দুটা পুংজনন কোষে বেলেগে বেলেগে দুবাৰ নিষেচনত অংশগ্ৰহণ কৰে বাবে ইয়াক **দ্বিনিষেচন** (double fertilization) বুলি কোৱা হয়। এই কাৰ্য্যটো গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ এক বিশেষ ধৰণৰ প্ৰক্ৰিয়া বুলি গন্য কৰা হয়। পৰৱৰ্ত্তী সময়ত যোজন কোষৰ পৰা এখন (একবীজপত্ৰী) বা দুখন (দ্বিবীজপত্ৰী) বীজপত্ৰৰে সৈতে ভ্ৰূণৰ সৃষ্টি হয় আৰু প্ৰাথমিক ভ্ৰূণপোষ কোষ কেন্দ্ৰৰ পৰা ভ্ৰূণপোষ (endosperm) ৰ সৃষ্টি হয় যি বৰ্দ্ধনশীল ভ্ৰূণটোক পুষ্টিৰ যোগান ধৰে। নিষেচনৰ পিছত সহকাৰী কোষ দুটা আৰু প্ৰতিমুখ কোষ তিনিটা নষ্ট হৈ যায়। এই কাৰ্য্যসমূহ চলি থাকোতে ডিম্বক বিলাক বীজলৈ বিকশিত হয় আৰু গৰ্ভাশয় ফললৈ পৰিণত হয়। গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ জীৱনচক্ৰ চিত্ৰ 3.6 ত দেখুৱা হৈছে।



চিত্ৰ 3.6 এজোপা গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ জীৱন চক্ৰ

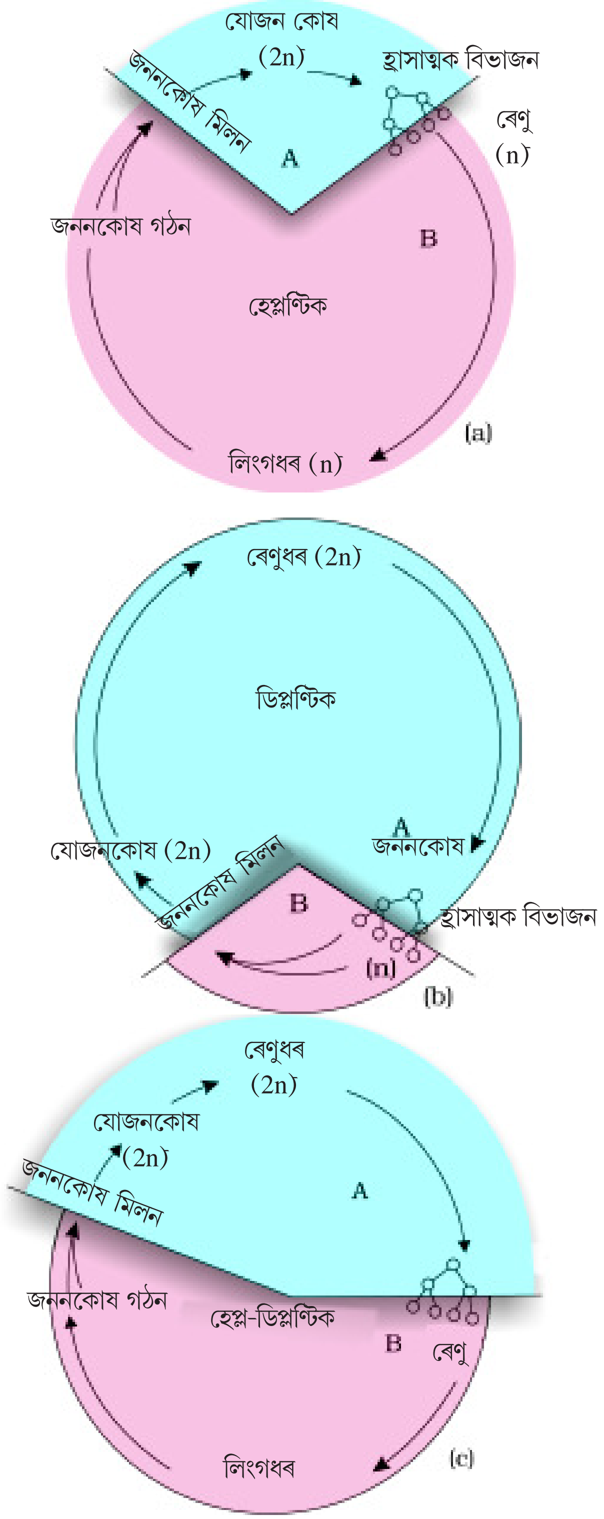
3.6 ঃ উদ্ভিদৰ জীৱনচক্ৰ আৰু জনুক্ৰম (Plant Life Cycles and Alternation of Generations)

উদ্ভিদত এগুণিত (hoploid) আৰু দ্বিগুণিত (diploid), এই দুয়োবিধ কোষৰে অংগজ বিভাজন (mitosis) হোৱা দেখা যায়। এই কাৰ্য্যৰ ফলত এগুনিত আৰু দ্বিগুনিত উদ্ভিদ দেহ সৃষ্টি হোৱাতো সম্ভৱ হয়। এগুনিত উদ্ভিদ দেহাই অংগজ বিভাজনৰ দ্বাৰা জননকোষৰ সৃষ্টি কৰে। ই লিংগধৰ উদ্ভিদক প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। নিষেচনৰ পিচত জননকোষৰো অনেক অংগজ বিভাজন হৈ দ্বিগুনিত ৰেণুধৰ উদ্ভিদ দেহৰ সৃষ্টি কৰে। এই উদ্ভিদ দেহৰ হ্ৰাসাত্মক বিভাজন হৈ এগুনিত ৰেণুৰ উদ্ভিদ দেহৰ সৃষ্টি হয়। এইদৰে যৌন প্ৰজননৰ দ্বাৰা বংশবিস্তাৰ কৰা উদ্ভিদৰ জীৱনচক্ৰত জননকোষ সৃষ্টি কৰা লিংগধৰ আৰু ৰেণু সৃষ্টি কৰা ৰেণুধৰৰ মাজত এটা জনুক্ৰম চলি থাকে য'ত এটাই অন্যটোক অনুসৰণ কৰে।

তথাপি বেলেগ বেলেগ কিছুমান উদ্ভিদ গোট তথা নিৰ্দিষ্ট উদ্ভিদ কিছুমানত তলত দিয়া ধৰণে কিছু বেলেগ দেখা যায়।

(1) ৰেণুধৰ উদ্ভিদৰ জনু এককোষী যোজন কোষে প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। এই ৰেণুধৰ উদ্ভিদ বিলাকে মুক্ত জীৱন-যাপন কৰিব নোৱাৰে। যোজন কোষৰ হ্ৰাসাত্মক বিভাজনৰ ফলত এগুনিত ৰেণুৰ সৃষ্টি হয়। এই ৰেণুবিলাকৰ অংগজ বিভাজন হয় আৰু ইয়াৰ পৰা লিংগধৰ উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়। মুক্ত জীৱন-যাপন কৰিব পৰা লিংগধৰ বিলাক হৈছে এনেধৰণৰ উদ্ভিদৰ সালোকসংশ্লেষী আৰু প্ৰভাৱী দশা। এনে ধৰণৰ জীৱনচক্ৰক **একলৰূপ** (haplontic) জীৱনচক্ৰ বোলা হয়। বহুতো শেলাই যেনে ভলভক্স (*Volvox*), স্পাইৰ'গাইৰা (*Spirogyra*), ক্লেমাইড'ম'নাচ (*Chlamydomonas*) ৰ কিছুমান প্ৰজাতীয়ে এই ধৰণৰ জীৱনচক্ৰক প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। (চিত্ৰ 3.7 a)

(2) ইয়াৰ বিপৰিতে কিছুমানত আকৌ দ্বিগুনিত ৰেণুধৰ উদ্ভিদ বিলাক প্ৰভাৱী, সালোকসংশ্লেষক আৰু স্বাধীন। এটা বা কেইটামান কোষৰ এগুনিত লিংগৰ উদ্ভিদে লিংগধৰ দশাটো প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। এই



চিত্ৰ 3.7 জীৱনচক্ৰৰ আৰ্হি ঃ (a) হেপ্লণ্টিক বা একলৰূপ (haplontic) (b) ডিপ্লণ্টিক (diplontic), (c) হেপ্ল-ডিপ্লণ্টিক (haplo-diplontic)

ধৰণৰ জীৱনচক্ৰক কোৱা হয় **ডিপ্ল'ণ্টিক** (Diplontic)। সকলো বীজৰ দ্বাৰা বিস্তাৰিত উদ্ভিদ অৰ্থাৎ নগ্নবীজী আৰু গুপ্তবীজী উদ্ভিদে এনেধৰণৰ জীৱন চক্ৰ অনুসৰণ কৰে। (চিত্ৰ 3.7 খ)

(3) মছবৰ্গ আৰু ঢেঁকীয়াবৰ্গৰ উদ্ভিদে ওপৰত উল্লেখ কৰা দুয়োবিধ জীৱনচক্ৰৰ মাজৰ এটা অৱস্থা দেখুৱাই, যাক কোৱা হয় **হেপ্ল-ডিপ্লণ্টিক** (Haplo-diplontic)। ইয়াৰ দুয়োটা দশাই বহুকোষী। কিন্তু প্ৰভাৱী দশাৰ ক্ষেত্ৰত দুয়োটাই পৃথক।

সকলো মছবৰ্গৰ উদ্ভিদত এগুনিত লিংগধৰ উদ্ভিদ বিলাক হৈছে প্ৰভাৱী, স্বতন্ত্ৰ, সালোকসংশ্লেষী, সমকায় বা থিয় আৰু ই বহুকোষী তথা ক্ষণস্থায়ী লিংগধৰ উদ্ভিদ অনুক্ৰমে। এই লিংগধৰ উদ্ভিদ সমূহ আংশিকভাৱে নাইবা সম্পূৰ্ণভাৱে পুষ্টি তথা খামুচি ধৰি থাকিবৰ বাবে লিংগধৰ উদ্ভিদৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।

অন্যহাতেদি ঢেঁকীয়াবৰ্গৰ উদ্ভিদত দ্বিগুনিত ৰেণুধৰ উদ্ভিদ বিলাক হৈছে প্ৰভাৱী, স্বতন্ত্ৰ, সালোকসংশ্লেষী আৰু ইয়াৰ দেহত সংবহন কলা থাকে। ই বহুকোষী, মৃতজীৱী/স্বভোজী, স্বতন্ত্ৰ কিন্তু ক্ষণস্থায়ী এগুনিত লিংগধৰ উদ্ভিদক অনুক্ৰমে। এনে ধৰণৰ জীৱনচক্ৰক হেপ্ল-ডিপ্লণ্টিক (Haplo-Diplontic) চক্ৰ বুলি কোৱা হয়। সকলো ঢেঁকীয়া বৰ্গৰ উদ্ভিদত এনেধৰণৰ জীৱনচক্ৰ দেখা যায়। (চিত্ৰ 3.7 গ)

এইখিনিতে উল্লেখযোগ্য যে বেছিসংখ্যক শেলাইত জীৱনচক্ৰ হৈছে একলৰূপ (Haplontic); এক্ট'কাৰপাছ, পলিছাইফ'নিয়া আদি কিছুমান শেলাইত হেপ্ল-ডিপ্লণ্টিক (Haplo-Diplontic) আৰু ফিউকাছ যদিও শেলাই ইয়াত কিন্তু জীৱনচক্ৰ হৈছে ডিপ্লণ্টিক (Diplontic)।

সাৰাংশ

শেলাই, মছবৰ্গ, ঢেঁকীয়াবৰ্গ, নগ্নবীজী আৰু গুপ্তবীজী উদ্ভিদ সমূহ উদ্ভিদ ৰাজ্যৰ অন্তৰ্ভূক্ত। শেলাই হৈছে কিছুমান সৰল, সমকায়, সৰিৎকনাযুক্ত, স্বভোজী আৰু সাধাৰণতে জলজ উদ্ভিদ। ৰঞ্জক পদাৰ্থ আৰু সঞ্চিত খাদ্য দ্ৰব্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি শেলাইক তিনিটা শ্ৰেণীত বিভক্ত কৰা হৈছে। যেনে সেউজীয়া শেলাই বা ক্লৰ'ফাইছি (Chlorophyceae), বাদামী শেলাই বা ফিয়'ফাইছি (Phaeophyceae) আৰু ৰঙা শেলাই বা ৰ'ড'ফাইছি (Rhodophyceae)। শেলাইৰ অংগজ প্ৰজনন দেহাটো খণ্ড-বিখণ্ড হৈ (fragmentation), অযৌন প্ৰজনন বিভিন্ন ধৰণৰ ৰেণুৰ দ্বাৰা আৰু যৌন প্ৰজনন জননকোষ সৃষ্টিৰ দ্বাৰা সমাপন হয়। যৌন প্ৰজনন সমযোজন কোষী (Isogamous), অসমযোজন কোষী (anisogamous) নাইবা উগেমাছ (oogamous) ধৰণৰ হ'ব পাৰে।

মছবৰ্গৰ উদ্ভিদ সমূহ মাটিত বাস কৰে কিন্তু সিহঁতক যৌন প্ৰজনন সমাপন কৰিবৰ বাবে পানীৰ প্ৰয়োজন। শেলাইতকৈ ইহঁতৰ দেহটো বেছি পাৰ্থক্য বোধক। দেহটো সমকায় সদৃশ, শয়ান (prostrate) নাইবা থিয় আৰু আধাৰৰ সৈতে ৰাইজয়ড (rhizoid) ৰ দ্বাৰা সংযোজিত হৈ থাকে। মছবৰ্গত শিপাৰ দৰে, পাতৰ দৰে আৰু কাণ্ডৰ

দৰে অংগ থাকে। মছবৰ্গক প্ৰহৰিতা (Liverworts) আৰু মছ (Moss) হিচাবে বিভক্ত কৰা হৈছে। প্ৰহৰিতাৰ দেহাটো সমকায় আৰু বিষমপৃষ্ঠিয়, অন্যহাতে মছবিলাকত কাণ্ডসদৃস অংগবিলাক থিয়, য'ত পাত সদৃস অংগ বিলক সৰ্পিলাকাৰে সজ্জিত হৈ থাকে। মূল উদ্ভিদ দেহাটো হৈছে লিংগধৰ, য'ত জননকোষৰ সৃষ্টি হয়। ইহঁতৰ পুংজনন অংগক কোৱা হয় পুংধানী (Antheridium) আৰু স্ত্ৰীধানী (Archegonium) হৈছে স্ত্ৰীজনন অংগ। পুং আৰু স্ত্ৰীজনন কোষৰ মিলনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা যোজন কোষৰ পৰা বহুকোষী ৰেণুধৰ উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়। এই ৰেণুধৰে সৃষ্টি কৰে এগুণিত ৰেণু আৰু এই ৰেণুসমূহৰ অংকুৰণ ঘটি লিংগধৰ উদ্ভিদলৈ পৰিণত হয়।

ঢেঁকীয়াবৰ্গ উদ্ভিদৰ মূল দেহাটো হৈছে ৰেণুধৰ, যাক প্ৰকৃত শিপা, কাণ্ড আৰু পাত হিচাবে বিভক্ত কৰিব পাৰি। এই অংগ সমূহে উন্নত ধৰণৰ সংবহন কলা বহন কৰে। ৰেণুধৰ উদ্ভিদ বিলাকত ৰেণুধানীৰ সৃষ্টি হয়, যি ৰেণুধানীয়ে ৰেণু উৎপাদন কৰে। এই ৰেণুবিলাকৰ অংকুৰণৰ ফলত লিংগধৰ উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয় আৰু ইহঁতক গজি উঠিবৰ বাবে ঠাণ্ডা আৰু সেমেকা ঠাইৰ প্ৰয়োজন হয়। লিংগধৰে পুংজনন অংগ, শুক্ৰানুকোষ আৰু স্ত্ৰীজনন অংগই স্ত্ৰীধানী ধাৰণ কৰে। পুংজননকোষ স্ত্ৰীধানীলৈ স্থানান্তৰিত হ'বৰ বাবে পানীৰ প্ৰয়োজন আৰু জননকোষৰ মিলৰ ফলত যোজন কোষৰ সৃষ্টি হয়। এই যোজন কোষৰ পৰা পুণৰ ৰেণুধৰ উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়।

নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ ডিম্বক বিলাকক কোনো গৰ্ভাশয়ৰ বেৰাই আৱৰি নাথাকে। নিষেচনৰ পিচত বীজ বিলাক উন্মোক্ত হৈ থাকে কাৰণে এই উদ্ভিদ বিলাকক নগ্নবীজী উদ্ভিদ বুলি কোৱা হয়। নগ্নবীজী উদ্ভিদে পুংৰেণুধানীত পুংৰেণু আৰু স্ত্ৰী ৰেণু ধানীন স্ত্ৰীৰেণু উৎপাদন কৰে। এই ৰেণু ধানী বিলাক ৰেণুপত্ৰত (Sporophyll)সৃষ্টি হয়। পুং আৰু স্ত্ৰী শংকু তৈয়াৰ কৰিবৰ বাবে যথাক্ৰমে পুংৰেণু পত্ৰ আৰু স্ত্ৰীৰেণু পত্ৰ বিলাক অক্ষৰ ওপৰত সৰ্পিল আকাৰে সজ্জিত হৈ থাকে। পৰাগৰেণুৰ অঙ্কুৰণৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা পৰাগ নলীকাৰ সহায়ত পুংজনন কোষটো ডিম্বকৰ ভিতৰলৈ গতি কৰে আৰু ডিম্বানু (egg or ovum) ৰ লগত নিষেচিত হয় আৰু ডিম্বানুটো স্ত্ৰীধানীৰ ভিতৰত সোমাই থাকে। নিষেচনৰ পিচত যোজন কোষটো ভ্ৰূণলৈ আৰু ডিম্বক বীজলৈ পৰিণত হয়।

গুপ্তবীজী উদ্ভিদত পুংজনন অংগ (পুংকেশৰ) আৰু স্ত্ৰীজনন অংগ (স্ত্ৰীকেশৰ) ফুলত সৃষ্টি হয়। প্ৰত্যেক পুংকেশৰত এডাল পুংদণ্ড আৰু এটা পৰাগধানী থাকে। এটা হ্ৰাসাত্মক বিভাজনৰ পিচত পৰাগধানীত এগুনিত পৰাগৰেণু (পুংলিংগধৰ) ৰ সৃষ্টি হয়। স্ত্ৰীকেশৰত গৰ্ভমুণ্ড, গৰ্ভদণ্ড আৰু গৰ্ভাশয় থাকে। গৰ্ভাশয়ৰ ভিতৰত এটা বা ততোধিক ডিম্বক থাকে। ডিম্বকৰ ভিতৰত স্ত্ৰীলিংগধৰ অৰ্থাৎ ভ্ৰূণাধাৰ থাকে, য'ত ডিম্বক কোষ পোৱা যায়। পুং নলীকা ভ্ৰূণাধাৰলৈ সোমোৱাৰ পিচত পুংজননকোষ দুটা বাহিৰ হয়। এটা পুংজননকোষে ডিম্বক কোষৰ লগত নিষেচনত ভাগ লয় (জনন কোষ মিলন) আৰু অন্যটো পুংজননকোষে দ্বিগুনিত গৌন কোষকেন্দ্ৰৰ লগত নিষেচনত (ত্ৰিসংলয়ন/triple fusion) ভাগ লয়। এই ধৰণৰ দুবাৰ সংলয়ন (fusion) হোৱাকে **দ্বিনিষেচন** বোলা হয় আৰু এই কাৰ্য্য কেৱল গুপ্তবীজী উদ্ভিদহে হোৱা দেখা যায়। গুপ্তবীজী উদ্ভিদক দুটা শ্ৰেণীত বিভক্ত কৰা হৈছে - দ্বিবীজপত্ৰী (dicotyledon) আৰু একবীজপত্ৰী (monocotyledon)।

যৌন প্ৰজননৰ দ্বাৰা বংশ বৃদ্ধি কৰা উদ্ভিদৰ জীৱনচক্ৰত জনকোষ সৃষ্টি কৰা এগুনিত লিংগধৰ আৰু ৰেণু উৎপাদন কৰা দ্বিগুনিত ৰেণুধৰৰ মাজত এটাই অন্যটোক অনুসৰণ কৰা দেখা যায়। ইয়াকে জনুক্ৰম (aternation of generation) বোলা হয়। তাৰোপৰি বেলেগ বেলেগ উদ্ভিদ গোটে নাইবা নিৰ্দিষ্ট এজোপা উদ্ভিদেও জীৱনচক্ৰৰ ভিন্নতা দেখুৱাব পাৰে। যেনে- একলৰূপ (haplontic), দ্বিকলৰূপ (diplontic) বা দুয়োটাৰে মধ্যৱৰ্ত্তী অৱস্থা হেপ্ল-ডিপ্লণ্টিক (halpo-diplontic)।

অনুশীলনী

1. শেলাইৰ বৰ্গীকৰণৰ ভিত্তি কি?
2. প্ৰহৰিতা (Liverwort), মছ (Moss), ঢেঁকীয়া (Fern), নগ্নবীজী উদ্ভিদ (Gymnosperm) আৰু গুপ্তবীজী (Angiospem) উদ্ভিদৰ জীৱনচক্ৰৰ কেতিয়া আৰু ক'ত হ্ৰাসাত্মক বিভাজন দেখা যায়?
3. স্ত্ৰীধানী (Archegonia) ধাৰণ কৰা তিনিটা উদ্ভিদ গোটৰ নাম লিখা।
4. তলত দিয়াবোৰৰ সূত্ৰগুণতা (Ploidy) উল্লেখ কৰা ঃ মছৰ প্ৰাংকুৰ কোষ (Protonemal cell), দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ প্ৰাথমিক ভ্ৰূণপোষ কোষকেন্দ্ৰ, মছৰ পাতৰ কোষ, ঢেঁকীয়াৰ প্ৰথেলাছ কোষ, মাৰ্কেনচিয়াৰ অংগিকাধৰ (Gemma) কোষ, একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ ভাজক কোষ, প্ৰহৰিতাৰ ডিম্বানু আৰু ঢেঁকীয়াৰ যোজন কোষ।
5. শেলাই আৰু নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্বৰ বিষয়ে এটি টোকা লিখা।
6. নগ্নবীজী উদ্ভিদ আৰু গুপ্তবীজী উদ্ভিদ উভয়তে বীজ পোৱা যায়, তৎসত্ত্বেও সিহঁতক বেলেগ গোটত ৰখা হৈছে। কিয়?
7. অসমৰেণুপ্ৰসূ কি? ইয়াৰ তাৎপৰ্য্যৰ বিষয়ে চমু মন্তব্য দিয়া (দুটা উদাহৰণ দিবা)।
8. উপযুক্ত উদাহৰণৰ সৈতে তলত দিয়া শব্দকেইটাৰ চমু ব্যাখ্যা দিয়া ঃ
   (a) প্ৰাংকুৰ (Protonema)
   (b) শুক্ৰানুকোষ (Antheridium)
   (c) স্ত্ৰীধানী (Archegonium)
   (d) দ্বিকলৰূপ (Diplontic)
   (e) ৰেণুপত্ৰ (Sporophyll)
   (f) সমযুগ্ম (Isogamy)
9. তলত দিয়াবোৰৰ পাৰ্থক্য লিখা ঃ
   (a) ৰঙা শেলাই আৰু বাদামী শেলাই।
   (b) প্ৰহৰিতা আৰু মছ।
   (c) সমৰেণুপ্ৰসূ আৰু অসমৰেণুপ্ৰসূ ঢেঁকীয়া জাতীয় উদ্ভিদ।
   (d) জননকোষ মিলন (Syngamy) আৰু ত্ৰিসংলয়ন (Triple Fusion)
10. দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদক একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ পৰা কেনেকৈ পৃথক কৰিবা?
11. 1 নং স্তম্ভৰ লগত 2 নং স্তম্ভৰ যোৰা পাতা।

স্তম্ভ-1	স্তম্ভ-2
(a) ক্লেমাইড'মনাছ	(i) মছ
(b) ছাইকাছ	(ii) ঢেঁকীয়া উদ্ভিদ
(c) ছিলাজিনেলা	(iii) শেলাই
(d) স্ফেগনাম	(iv) নগ্নবীজী উদ্ভিদ

12. নগ্নবীজী উদ্ভিদৰ মূখ্য চৰিত্ৰসমূহৰ বৰ্ণনা দিয়া।