

দুবল বায়ু দ্বারা গাছের পাতা গোটানো ও কাণ্ড ছোটে হয়। প্রবল বায়ু দ্বারা লম্ব দিকে কাণ্ড বিস্তৃত হয়ে চ্যাপটাকৃত হয়।
উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Plant) : উদ্ভিদ-জল সম্পর্কের ভিত্তিতে বাস্তুবিদ স্কিম্পার (১৯০৩), গ্র্যাভনার (১৯০৮), ই.



ইউগেন ওয়ার্মিং

ওয়ার্মিং (১৯০৯), হ্যানসন ও চার্লিস (১৯৬০) ভূপৃষ্ঠের উদ্ভিদ কুলকে তিনটি শ্রেণিতে বিভক্ত করেন—জলজ, জাঙ্গল ও মধ্যবর্তী উদ্ভিদ। ডেনমার্কীয় উদ্ভিদ বিজ্ঞানী উগেন ওয়ার্মিং (১৮৪১-১৯২৪) ১৯০৯ সালে প্রকাশিত তার 'Oecology of Plants: An Introduction to the Study of Plants' গ্রন্থে উদ্ভিদ ও জল সম্পর্কের সঙ্গে মাটির প্রকৃতির ভিত্তিতে বিশ্বের যাবতীয় উদ্ভিদকে তিনটি শ্রেণিতে বিভক্ত করেন। উচ্চমাধ্যমিক স্তরে অভিযোজনের নিরিখে গুরুত্বপূর্ণ জলজ, জাঙ্গল, মধ্যবর্তী ও লবণাসু উদ্ভিদ সম্পর্কে বিস্তৃত আলোচনা করা হল।

জলজ উদ্ভিদ (Hydrophyte) সংজ্ঞা:

ইংরেজি 'Hydro' এবং 'Phyte' শব্দ দুটি গ্রিক শব্দ 'Hudro' (জল) এবং 'Phuton' (উদ্ভিদ)

থেকে উদ্ভূত। যেসব উদ্ভিদ পর্যাপ্ত জলে বা সম্পূর্ণ জলজ পরিবেশে জন্মগ্রহণ করে সেই পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের জলজ উদ্ভিদ বা হাইড্রোফাইট বলে। স্থলভাগের মধ্যবর্তী উদ্ভিদরাই বিবর্তনের পথে জলজ উদ্ভিদে পরিণত হয়।

ভারতে অবস্থান :

- ◆১. গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র, মহানদী, গোদাবরী, কৃষ্ণা, কাবেরী নদীর জলাভূমি, কর্দমাক্ত জমি, পরিত্যক্ত নদীতীর; ◆২. পুকুর, ডোবা, বিল, ঝিল, হাওড়, বাঁওড়, দিঘি, সরোবর, খাল; ◆৩. উলার, ডাল, লোকটাক ইত্যাদি সুপেয় জলের হ্রদে পরিবেশে এরা জন্মায়।

শ্রেণিবিভাগ : জল ও বায়ুর সঙ্গে সম্পর্কের ভিত্তিতে জলজ উদ্ভিদকে তিনভাগে ভাগ করা হয়।

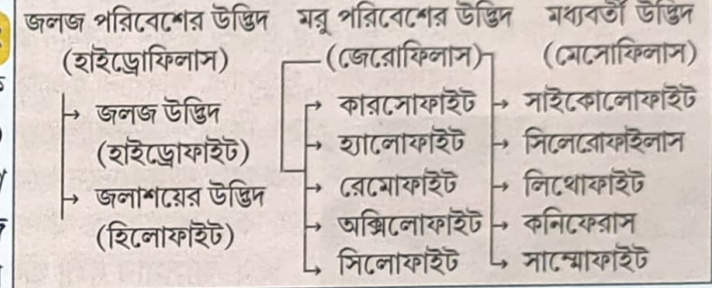
***(ক) নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ (Submerged Hydrophyte) :** **সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদ সম্পূর্ণরূপে জলে নিমজ্জিত থাকে এবং কোনো দেহাংশ বায়ুমণ্ডলের সম্পর্কে আসে না, তাদের নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ বলে। **উদাহরণ :** ঝাঁঝ, হাইড্রিলা ইত্যাদি।

বৈশিষ্ট্য : ◆১. সারা দেহ পুরোপুরি ডুবে থাকে, ◆২. পাতা জলে দ্রবীভূত O_2 ও CO_2 গ্রহণ করে, ◆৩. পাতা পাতলা ও ফিতের মতো, ◆৪. পাতা চকচকে ও মোমজাতীয় পদার্থের আস্তরণ থাকে, ◆৫. পাতাতে পত্ররস থাকে না, ◆৬. কাণ্ডে সুগঠিত এরেনকাইমা থাকে।

প্রকারভেদ : জলের মধ্যে অবস্থান ভেদে নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদ দুই প্রকার—নিমজ্জিত ভাসমান ও নিমজ্জিত মূলী জলজ উদ্ভিদ।

★১. নিমজ্জিত ভাসমান জলজ উদ্ভিদ (Submerged Floating Hydrophyte) : **সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদ জলে সম্পূর্ণ

ওয়ার্মিং-এর উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ



ওয়ার্মিং-এর অন্যান্য উপশ্রেণির উদ্ভিদ

- ★১. কারসোফাইট (Chersophyte) : এরা পরিত্যক্ত জমিতে জন্মায়।
- ★২. হ্যালোফাইট (Halophyte) : এরা লোনা মাটিতে জন্মায়। যথা—সুন্দরী।
- ★৩. রেমোফাইট (Eromophyte) : এরা উপমেরু ও স্টেপ অঞ্চলে জন্মায়।
- ★৪. অক্সিলোফাইট (Oxilophyte) : এরা অল্পধর্মী মাটিতে জন্মায়। যথা—নিটাম।
- ★৫. সিলোফাইট (Psilophyte) : এরা সাভানা অঞ্চলে জন্মায়।
- ★৬. সাইকোলোফাইট (Psycholophyte) : এরা বরফাবৃত ঠান্ডা মাটিতে জন্মায়। যথা—লাইকোপোডিয়াম
- ★৭. সিলেরোফাইলাস (Sclerophyllous) : এরা ঝোপ জঙ্গলরূপে জন্মায়।
- ★৮. লিথোফাইট (Lithophyte) : এরা শিলাগাত্রে জন্মায়। যথা—বন্য গোলাপ।
- ★৯. কনিফেরাস (Coniferous) : এরা সরলবর্গীয় বৃক্ষ। যথা—পাইন, ফার।
- ★১০. সান্মোফাইট (Psammophyte) : এরা নুড়ি ও বালিতে জন্মায়। যথা— বনতুলসী, লজ্জাবতী।

জেনে রেখো : ★ হাইগ্রোফাইট

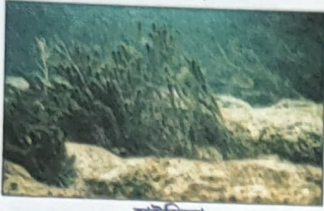
(Hygrophyte) : যেসব উদ্ভিদ আর্দ্রতা যুক্ত স্মাতসেঁতেভিজে মাটিতে জন্মায় কিন্তু শুষ্ক বাতাস সহ্য করতে পারে না, তাদের হাইগ্রোফাইট বলে। যথা—মস, ফার্ন।



নিমজ্জিত, কিন্তু মূল মাটিতে যুক্ত থাকে না এবং জলের মধ্যে ভাসমান অবস্থায় জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের নিমজ্জিত ভাসমান জলজ উদ্ভিদ বলে। **◆উদাহরণ :** ঝাঁঝি, ব্লাডার ওয়াটার ইত্যাদি। **◆বৈশিষ্ট্য :** ❖১. মূল থাকে না বা থাকলেও অপরিণত, ❖২. মূল পাতার মতো বিন্যস্ত, ❖৩. কাণ্ড লম্বা ও সংকীর্ণ, ❖৪. পাতা ছোটো, সবু সবু লম্বা চুলের মতো এবং মূলের কাজ করে।



ঝাঁঝি



হাইড্রিলা

★২. নিমজ্জিত মূলী জলজ উদ্ভিদ (Submerged Rooted Hydrophyte) : **◆সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদ জলে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত এবং মূল মাটিতে প্রোথিত থেকে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের নিমজ্জিত মূলী জলজ উদ্ভিদ বলে। এরা জলভাগের অগভীর অংশে জন্মায়। **◆উদাহরণ :** হাইড্রিলা, পাতা শ্যাওলা, বান শ্যাওলা, পাথরমূল, শিংমল ইত্যাদি। **◆বৈশিষ্ট্য :** ❖১. মূল নাতি দীর্ঘ এবং গুচ্ছমূল মাটিতে প্রোথিত, ❖২. কাণ্ড লম্বা ও কিছুক্ষেত্রে মাটির সাথে যুক্ত এবং বদাল প্রকৃতির, ❖৩. পাতা সবু, লম্বা ও ফিতার মতো পাতলা, ❖৪. কাণ্ডের পর্ব থেকেও ছোটো ছোটো পাতা বের হয়, ❖৫. প্রস্ফুটিত ফুল জলের উপরিতলে উঠে আসে।

***(খ) ভাসমান জলজ উদ্ভিদ (Floating Hydrophyte) :** **◆সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ড জলে নিমজ্জিত থাকে এবং পাতা জলতলের উপর ভেসে থেকে জল ও বায়ু উভয়ের সংস্পর্শে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের ভাসমান জলজ উদ্ভিদ বলে। **◆উদাহরণ :** পদ্ম, শালুক, পানিফল। **◆বৈশিষ্ট্য :** ❖১. গাছের কিছুটা অংশ জলতলের উপর এবং বাকিটা জলের নীচে থাকে, ❖২. প্রয়োজনীয় অক্সিজেন ও কার্বনডাই অক্সাইড জল ও বায়ু উভয় থেকেই সংগ্রহ করে, ❖৩. ভাসমান পাতা বড়ো ও গোলাকার এবং নিমজ্জিত পাতা ফিতার মতো পাতলা ও সামান্য বিচ্ছিন্ন, ❖৪. গাছের কোশগুলিতে মোম জাতীয় পদার্থের আস্তরণ থাকে, ❖৫. শিকড় কিছু ক্ষেত্রে মাটিতে প্রোথিত ও কিছু ক্ষেত্রে ভাসমান। **◆প্রকারভেদ :** জলের মধ্যে অবস্থানভেদে ভাসমান জলজ উদ্ভিদ দুই প্রকার—স্বাধীন ভাসমান ও ভাসমান মূলী জলজ উদ্ভিদ।



কচুরিপানা

★১. স্বাধীন ভাসমান জলজ উদ্ভিদ (Free Floating Hydrophyte) : **◆সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদের মূল জলে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত, কিন্তু মাটিতে যুক্ত থাকে না এবং জলতলের উপর সর্বদা বাধাহীনভাবে ভাসমান অবস্থায় জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের স্বাধীন ভাসমান জলজ উদ্ভিদ বলে। **◆উদা. :** কচুরিপানা, পানিফল, টোপাপানা, হাঁদুরকানি পানা, গুঁড়িপানা, ক্ষুদিপানা ইত্যাদি। **◆বৈশিষ্ট্য :** ❖১. মূলতন্ত্র অনুন্নত, মূলধারযুক্ত গুচ্ছমূল জলে ডুবে থাকে,



শালুক

❖২. কিছু ক্ষেত্রে মূল স্পঞ্জের মতো ও বায়ুপূর্ণ কলা থাকায় ভেসে থাকে, ❖৩. কাণ্ড খুব নরম ও বড়ো বড়ো বাতাবকাশ থাকায় ভেসে থাকে, ❖৪. কিছু ক্ষেত্রে পাতা বেশ বড়ো (কচুরিপানা) ও কিছুক্ষেত্রে ছোটো (গুঁড়িপানা) হয়, ❖৫. পাতার বৃন্ত স্ফীত ও বায়ুপূর্ণ, ❖৬. অজাজ জননের মাধ্যমে বংশ বিস্তার করায় বীজ অনুন্নত।

★২. ভাসমান মূলী জলজ উদ্ভিদ (Floating Rooted Hydrophyte) : **◆সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদের মূল জলে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত ও মাটিতে যুক্ত; পাতা ও ফুল জলতলের উপর ভাসমান এবং অবশিষ্ট দেহাংশ জলে নিমজ্জিত থেকে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের ভাসমান মূলী জলজ উদ্ভিদ বলে। **◆উদাহরণ :** পদ্ম, শালুক, জললিলি, শাপলা ইত্যাদি। **◆বৈশিষ্ট্য :** ❖১. নাতি দীর্ঘ



শুশনি শাক

গুচ্ছ মূল মাটিতে যুক্ত থাকে, ❖২. কাণ্ড ক্ষুদ্রাকার ও নিমজ্জিত, উন্নত ধরনের গ্রন্থিকাণ্ড, ❖৩. পাতা বড়ো ও গোলাকার, ❖৪. পাতা ও ফুল সর্বদা জলের উপর ভাসমান, ❖৫. ফুল ও পাতার বৃন্ত কাঁটায়ুক্ত (পদ্ম), দীর্ঘ ও নিমজ্জিত।

***(গ) উভয়ত্র জলজ উদ্ভিদ (Amphibious Hydrophyte) :** **◆সংজ্ঞা :** যেসব জলজ উদ্ভিদ অগভীর জলভাগ ও সংলগ্ন কর্দমাক্ত স্থলভাগ উভয় পরিবেশে অভিযোজন করে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের উভয়ত্র বা উভচর জলজ উদ্ভিদ বলে। **◆উদাহরণ :** পানিমরিচ, হিংচেশাক, শুশনিশাক, হোগলা, পানি লজ্জাবতী, চৈচুঘাস, স্যাগিটারিয়া, জুসিয়া ইত্যাদি। **◆বৈশিষ্ট্য :** ❖১. স্বল্প শাখাপ্রশাখা যুক্ত মূল মাটিতে প্রোথিত থাকে, ❖২. কাণ্ড নিমজ্জিত ও কিছু অংশ স্থলভাগেও বিস্তৃত, ❖৩. উদ্ভিদের কিছু অংশ জলে নিমজ্জিত এবং কিছু অংশ জলতলের উপর থাকে, ❖৪. নিমজ্জিত অংশে জলজ উদ্ভিদের এবং বায়বীয় অংশে মধ্যবর্তী বা

জাজল উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য থাকে, ❖৫. পাতা ও ফুলের কিছু অংশ নিমজ্জিত ও কিছু অংশ বায়বীয়। ফলে জলের উপরে বায়বীয় পাতা বড়ো ও সুদৃঢ় এবং জলে নিমজ্জিত জলজ পাতা ছোটো ও ফিতাকৃতি। এই ধরনের উদ্ভিদকে বিষমপাত্রী বা হেটারোফাইলি (যেমন স্যাগিটারিয়া) বলে।

বিশেষ কথা : অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য : জলজ বাস্তুতন্ত্রে জলজ উদ্ভিদের কিছু সাধারণ অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য দেখা যায়—

●(অ) অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Morphological Feature) : **★(ক) মূল :** ❖১. মূল দুর্বল, ক্ষুদ্র এবং বৃষ্টি হার কম, ❖২. গুঁড়িপানা, হাঁদুরকানি পানা, ঝাঁঝি মূলহীন, হাইড্রিলার মূল অসংগঠিত, স্যালভিনিয়ার পাতা মূলের কাজ করে। রানানকুলাসের মূল সুগঠিত ও মূলত্রাণযুক্ত, ❖৩. মূল সাধারণত মূলরোমহীন এবং নিমজ্জিত। সমগ্র ভেদ অংশ দ্বারা জল শোষণ করে, ❖৪. মূলযুক্ত উদ্ভিদের মূল গুচ্ছমূল, অস্থানিক, নাতিদীর্ঘ, সুতার মতো, সামান্য শাখাপ্রশাখায়ুক্ত, ❖৫. সাধারণত মূলত্রাণ থাকে না, তবে কচুরিপানাতে তরবারির খাপের মতো আকৃতি বিশিষ্ট রুট পকেট থাকে।

★(খ) কাণ্ড : ❖১. নিমজ্জিত উদ্ভিদের (হাইড্রিলা, পটামজিটন) কাণ্ড দীর্ঘ, সংকীর্ণ ও স্পঞ্জের মতো নরম, ❖২. স্বাধীন ভাসমান উদ্ভিদের (কচুরিপানা) কাণ্ড খর্বধাবক প্রকৃতির, বায়ুপূর্ণ স্পঞ্জের মতো, অ্যাজোলার কাণ্ড সবু ও অনুভূমিকভাবে ভাসমান, ❖৩. ভাসমান মূলী উদ্ভিদের (পদ্ম,

শালুক) কাণ্ড মাটির নীচে অনুভূমিকভাবে বিস্তৃত হয় ও কাণ্ডের তলদেশ থেকে অস্থানিক মূল নির্গত হয়, একে গ্রন্থিকাণ্ড (Rhizome) বলে।

★(গ) পাতা : ◆১. নিমজ্জিত উদ্ভিদের পাতা ছোটো, পাতলা, সরু, দীর্ঘ, ফিতাকৃতি, সরলরৈখিক, সরু সরু ভাগে বিভক্ত (ঝাড়ি) ও চকচকে, ◆২. ভাসমান উদ্ভিদের পাতা বড়ো, চ্যাপটা, উপরিপৃষ্ঠ মোমের প্রলেপ যুক্ত (শালুক, পদ্ম), পত্রবৃত্ত দীর্ঘ, কাঁটাযুক্ত, বায়ুপূর্ণ ও স্ফীত।

★(ঘ) ফুল ও বীজ : ◆১. নিমজ্জিত উদ্ভিদের ফুল, ফল ও বীজ নেই, ◆২. ভাসমান মূলী উদ্ভিদের (পদ্ম, শালুক) ফুল, ফল ও ক্ষুদ্র বীজ থাকে।

●(আ) শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য (Anatomical Feature) : ★(ক) মূল : ◆১. মূলে কিউটিকুল প্রায় থাকে না, থাকলেও তা পাতলা ও দুর্বল, ◆২. মূলের বহিঃত্বক একস্তরীয় ও পাতলা প্রাচীরযুক্ত প্যারেনকাইমা কেশ গঠিত, ◆৩. মূলের কর্টেক্স সুগঠিত ও পাতলা প্রাচীরযুক্ত প্যারেনকাইমা কেশ দ্বারা গঠিত। অধিকাংশ স্থানে বায়ুপূর্ণ গহ্বর বা এরেনকাইমা থাকে, ◆৪. সংবহন কলা (জাইলেম, ফ্লোয়েম) খুবই দুর্বল, ◆৫. যান্ত্রিক কলা সাধারণত থাকে না।

★(খ) কাণ্ড : ◆১. মূলের মতো কাণ্ডেও কিউটিকুল থাকে না, থাকলেও তা পাতলা, দুর্বল, ◆২. মূলের মতো কাণ্ডেও বহিঃত্বক সাধারণত একস্তরীয় ও পাতলা প্রাচীরযুক্ত প্যারেনকাইমা কেশ গঠিত, ◆৩. মধ্যত্বক নিমজ্জিত উদ্ভিদে না থাকলেও ভাসমান উদ্ভিদে প্যারেনকাইমা বা ক্লোলেমকাইমা কেশ দ্বারা গঠিত, ◆৪. কর্টেক্স সুগঠিত, বায়ু গহ্বর যুক্ত ও প্যারেনকাইমা গঠিত, ◆৫. অন্তঃত্বক খুবই স্পষ্ট, ◆৬. যান্ত্রিক ও সংবহনকলা থাকে না, থাকলেও দুর্বল।

★(গ) পাতা : ◆১. নিমজ্জিত উদ্ভিদের পাতায় কিউটিকুল থাকে না, ◆২. পাতার বহিঃত্বক একস্তরীয়, পাতলা প্রাচীরযুক্ত কোর্টেক্সের আধিক্য থাকায় সালোকসংশ্লেষ ঘটে, ◆৩. ভাসমান উদ্ভিদের পাতায় কর্টেক্স সঠিকভাবে গঠিত হয় না, ◆৪. পত্ররশ্মি নিমজ্জিত উদ্ভিদে নেই, ভাসমান উদ্ভিদে কেবল উপরিপৃষ্ঠে ও উভয়ত্র উদ্ভিদে উভয়পৃষ্ঠেই থাকে, ◆৫. মেসোফিল কলা নিমজ্জিত উদ্ভিদে অপৃথকীকৃত, ভাসমান উদ্ভিদে প্যালিসেড ও প্যারেনকাইমা কোর্টেক্সে বিভক্ত, উভয়ত্র উদ্ভিদে স্পষ্টভাবে পৃথক ও বায়ু গহ্বরযুক্ত, ◆৬. যান্ত্রিককলা অনুপস্থিত।

●(ই) শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য (Physiological Feature) : ◆১. জলজ উদ্ভিদের প্রস্বেদন হার কম বা প্রস্বেদন নেই, ◆২. এদের স্বাভাবিক বৃষ্টির হার কম, ◆৩. উদ্ভিদ দেহের সমগ্র ভেদা অংশ দ্বারা জল ও খনিজ লবণের শোষণ ঘটে, ◆৪. অঙ্গজ জননের মাধ্যমে বংশ বিস্তার ঘটে।

জাজল বা মরু উদ্ভিদ (Xerophyte) : ●সংজ্ঞা : ইংরেজি Xero এবং Phyte শব্দটি গ্রিকশব্দ Xeros (শুক) এবং Phuton (উদ্ভিদ) থেকে উদ্ভূত। যেসব উদ্ভিদ বৃষ্টিপাতের তুলনায় অধিক বাষ্পীভবনযুক্ত বা অল্প আর্দ্রতায়ুক্ত মাটিতে শুষ্ক মরু পরিবেশে জন্মগ্রহণ করে ওই পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে নিয়ে নিজেদের জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের জাজল উদ্ভিদ বলে।

●ভারতে অবস্থান : রাজস্থানের মরভূমি, পশ্চিম ও দক্ষিণ-পশ্চিম পাঞ্জাব, পশ্চিম গুজরাট ও পশ্চিমঘাটের পশ্চিমাংশের শুষ্ক ও উষ্ণ পরিবেশে এরা জন্মায়।

●শ্রেণিবিভাগ : অভিযোজনের প্রকৃতি অনুসারে জাজল উদ্ভিদ চার প্রকার—

★(ক) খরা এড়ানো জাজল উদ্ভিদ (Drought Avoiding Xerophyte) : ●সংজ্ঞা : যেসব ক্ষুদ্রাকার জাজল উদ্ভিদ খুব অল্প জলের সাহায্যে শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়াকলাপ সম্পন্ন করে অতি অল্প সময়ের মধ্যে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের খরা এড়ানো জাজল উদ্ভিদ বলে। ◆উদাহরণ : পাথরকুচি, লবঙ্গ।



পাথরকুচি

●বৈশিষ্ট্য :

◆১. এরা অতি অল্প জলের সাহায্যে জীবন ধারণ করতে পারে, ◆২. এরা অতি অল্প সময়ের মধ্যে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে খরা এড়িয়ে চলে, ◆৩. সংক্ষিপ্ত বর্ষার শুরুতে অঙ্কুরোদগম হয়, দ্রুত বৃষ্টি ও পূর্ণতা লাভের সঙ্গে ফুল ফোটে ও মাটি শুষ্ক হওয়ার আগেই বীজ উৎপন্ন করে। তাই এরা ক্ষণস্থায়ী বর্ষজীবী উদ্ভিদ, ◆৪. এরা অতি ক্ষুদ্রাকার, ◆৫. এদের বৃষ্টি হার খুবই সীমিত, ◆৬. এরা বায়ুমণ্ডলীয় চরম শুষ্কতাকে সহ্য করতে পারে না, ◆৭. বীজের মধ্যে সুপ্ত থেকে এরা শুষ্ক ঋতুর প্রভাব এড়িয়ে চলে, ◆৮. মূল অপেক্ষা এদের কাণ্ড বড়ো হয়।

★(খ) খরা পলায়নী জাজল উদ্ভিদ (Drought Escaping Xerophyte) : ●সংজ্ঞা : যেসব ক্ষুদ্রাকার স্বল্পজীবী জাজল উদ্ভিদের বায়বীয় অংশ প্রতিকূল পরিবেশে শুকিয়ে গেলেও ভূনিম্নস্থ মূল থেকে অনুকূল পরিবেশে নতুন উদ্ভিদের জন্ম হয়, তাদের খরা পলায়নী জাজল উদ্ভিদ বলে।

◆উদাহরণ : বোরাজিনেসিয়া, প্যাপিলিয়োনেট, কম্পোজিটি, অ্যান্থ্রাগেলাস ইত্যাদি।

●বৈশিষ্ট্য : ◆১. অতি শুষ্ক ও উষ্ণ সময়ে কঠিন আবরণে ঢাকা ফল ও বীজ রূপে বেঁচে থাকে এবং স্বল্পকালীন বর্ষার সূচনা হলে অঙ্কুরিত নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়, ◆২. খরার সময় বিটপ বা বায়বীয় অংশ শুকিয়ে যায় এবং মূল মাটির মধ্যে থেকে যায়, মাটি সরস হলেই তা নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করে, ◆৩. এদের আকৃতি অতি ক্ষুদ্র, ◆৪. এরা কয়েক সপ্তাহে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাই এরা খুব স্বল্পজীবী, মূল অপেক্ষা এদের কাণ্ড বড়ো হয়।

★(গ) খরা প্রতিরোধী জাজল উদ্ভিদ (Drought Resistant Xerophyte) : ●সংজ্ঞা : যেসব ক্ষুদ্রাকার, দীর্ঘজীবী রসাল জাজল উদ্ভিদ বিশেষ কিছু বৈশিষ্ট্যের সাহায্যে খরা প্রতিরোধ করে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের খরা প্রতিরোধী জাজল উদ্ভিদ বলে।

●জেনে রেখো : ★ক্ষণজীবী উদ্ভিদ (Ephemeral) : যেসব জাজল উদ্ভিদ অতি অল্প জলের সাহায্যে কয়েক সপ্তাহ থেকে এক বছরের মধ্যে অতি অল্প সময়ে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের এফেমেরাল বলে। স্বল্পস্থায়ী বর্ষাকালে অঙ্কুর বিকশিত হয়ে দ্রুত পরিণত হয় এবং মাটি শুকিয়ে যাবার আগেই বীজ ধারণ করে। এরা ক্ষুদ্রাকার ও মূলের চেয়ে কাণ্ড বৃহৎ। যেমন—খরা এড়ানো পাথরকুচি, লবঙ্গ; খরা পলায়নী বোরাজিনেসিয়া, কম্পোজিটি, প্যাপিলিয়োনেট, অ্যান্থ্রাগেলাস।

★দীর্ঘজীবী উদ্ভিদ (Perennial) : যেসব জাজল উদ্ভিদ দীর্ঘখরা সহ্য করে বা প্রতিরোধ করে বছরের পর বছর ধরে দীর্ঘসময়ে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের পেরিনিয়াল বলে। এরা সুগভীর মূলের সাহায্যে জল সংগ্রহ করে স্ফীত কাণ্ড, পাতা ও মূলে জমা করে রাখে এবং প্রস্বেদন হ্রাস করে সংরক্ষণ করে। এরা খর্বাকার ও রসাল প্রকৃতির। যেমন—খরা প্রতিরোধী ঘৃতকুমারী, শতমুলী, ফলীমনসা, ইউলেঞ্জ, ইউফোরবিয়া, বেগোনিয়া, শিসল। খরা সহিষ্ণু বাবলা, আকন্দ, করবী, ঝাউ, এফিড্রা, খয়ের জাভাসা, ক্যাপারিস ইত্যাদি।

★শীতাল উদ্ভিদ (Succulent) : যেসব জাজল উদ্ভিদ আর্দ্র ঋতুতে মূল কাণ্ড ও পাতায় জল সঞ্চয় করে পর্যাপ্ত রস ও শীত সমন্বিত স্ফীত হয় তাদের সাক্কুলেন্ট বলে। বর্ষায় কলা কোর্টেক্সে জল সঞ্চয়ের জন্য এরা ফুলে ওঠে এবং শুষ্ক ঋতুতে তা ব্যবহার করে রোগা হয়। এদের পর্ণকাণ্ড থাকে। যেমন—ফলীমনসা, ঘৃতকুমারী।



ঘতকুমারী

◆**উদাহরণ :** ফনীমনসা, শতমূলী, ঘতকুমারী, ইউলেঙ্গ, ইউফররিয়া, বেগোনিয়া, শিসল, সালসোলা ইত্যাদি।

◆**বৈশিষ্ট্য :** ১. অত্যধিক খরার সময়েও উদ্ভিদের বায়বীয় অংশ জলবায়ু অনুসারে পরিবর্তিত হয়ে নিয়মিতভাবে বৃদ্ধি পেয়ে ফল ও ফুল উৎপাদনকারী, দীর্ঘজীবী হয়, ২. শূন্য ঋতুতে সংগ্রহের জন্য মূল মাটির গভীরে সুদীর্ঘ ও সুবিস্তৃত, জল অভিস্রবণচাপ খুব বেশি, ৩. বর্ষাকালে সংগৃহীত জল কলা-কোশের বৃদ্ধি ঘটিয়ে কাণ্ড, পাতা ও মূলে প্রচুর পরিমাণে জমা করে উদ্ভিদ মোটা হয়। ফলে রসাল পর্ণকাণ্ড থাকে। আবার দীর্ঘ শূন্যতার সময় ওই জল ব্যবহার করে উদ্ভিদ বেঁচে থাকে ও কোশ তথা উদ্ভিদ রোগা হয়, ৪. জল সঞ্চয়ের জন্য পাতা খুব পুরু হয়, ৫. জল জমা রাখার জন্য কাণ্ড খুব মোটা, শক্ত ও খর্বাকার হয়, ৬. পাতা খুব ছোটো, গোটানো, কাঁটায় রূপান্তরিত, শূন্য ঋতুতে বারে পড়ে, ৭. কাণ্ড ও পাতায় মোমের প্রলেপ থাকে।



ফনীমনসা

◆**(ঘ) খরা সহিষ্ণু জাঙ্গল উদ্ভিদ (Drought Enduring Xerophyte) :** ◆**সংজ্ঞা :** যেসব গুণ্জাতীয় ও দীর্ঘজীবী জাঙ্গল উদ্ভিদ বিশেষ কিছু বৈশিষ্ট্যের সাহায্যে দীর্ঘকালীন চরম শূন্যাবস্থা সহ্য করে জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের খরাসহিষ্ণু জাঙ্গল উদ্ভিদ বলে। ◆**উদা. :** বাবলা, আকন্দ, করবী, ঝাউ, এফিড্রা, খয়ের, জাভাসা, ক্যাপারিস ইত্যাদি। ◆**বৈশিষ্ট্য :** ১. এরা খর্বাকার তৃণ, গুল্ম ও কাষ্ঠল জাতীয় উদ্ভিদ, ২. এরা একটানা দীর্ঘদিন চরম শূন্য অবস্থা সহ্য করে দীর্ঘজীবী হয়, ৩. শূন্যতার সময় বৃদ্ধি বন্ধ থাকে এবং সামগ্রিক বৃদ্ধি হার কম, ৪. এদের মূল দীর্ঘ হয় না এবং বৃষ্টির জল কাণ্ড, পাতা ও মূলে সঞ্চিত হয়, ৫. জল সঞ্চয়ের জন্য কাণ্ড স্ফীত, পাতা মোটা ও রসাল হয়, ৬. বাষ্পমোচন হ্রাস করতে পাতা ছোটো বা কাঁটায় রূপান্তরিত হয়।



বাবলা

◆**বিশেষ কথা :** ◆**অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য :** মরু প্রকৃতির বাস্তুতন্ত্রে জাঙ্গল উদ্ভিদের কিছু সাধারণ অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য দেখা যায়—

◆**(অ) অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য :** ★**(ক) মূল :** ১. শূন্য মরু পরিবেশে দেহে জলের জোগান সূনিশ্চিত করতে জাঙ্গল উদ্ভিদের মূল সুগঠিত, বহু শাখাপ্রশাখায়ুক্ত ও সুগভীরে বিস্তৃত, ২. প্রধান মূল সমন্বিত উদ্ভিদে সুগঠিত মূলরোম ও মূলত্রাণ থাকে। ফনীমনসার মূলের অগ্রভাগে মূলরোম থাকে, ৩. কিছু উদ্ভিদের (শতমূলী) মূল রসালো ও শীসাল। ★**(খ) কাণ্ড :** ১. মরু উদ্ভিদের কাণ্ড কাঁটায়ুক্ত, কাষ্ঠল, শূন্য, শক্ত, সবুজ, খর্বাকার, পুরু বা কলা দ্বারা আবৃত, ২. প্রস্বেদন হ্রাস করতে কাণ্ডে মোমের প্রলেপ বা রোমের আস্তরণ থাকে, ৩. স্যাকারামের কাণ্ড মুদগাত, ৪. ইউফোরবিয়ার কাণ্ড নরম, রসাল ও সবুজ, ৫. ইউলেঙ্গের কাণ্ড কাঁটায় রূপান্তরিত, ৬. ফনীমনসার কাণ্ড জলসংরক্ষণের জন্য স্থূল, রসাল, চ্যাপটা, কাঁটাবৃত, ফ্লোরোফিল্লযুক্ত সবুজ রঙের এবং পাতার মতো কাজ করে। একে পর্ণকাণ্ড বলে। ★**(গ) পাতা :** ১. জাঙ্গল উদ্ভিদের পাতা প্রস্বেদন হ্রাস করতে খুবই ছোটো ও সংখ্যায় অপেক্ষাকৃত কম, পাতলা ও অপ্রশস্ত, ২. অনেক ক্ষেত্রে মরু উদ্ভিদ (ফনীমনসা) পাতাহীন, পাতা কাঁটায় রূপান্তরিত এবং সবুজকাণ্ড পাতার কাজ করে, ৩. পাতা সমন্বিত মরু উদ্ভিদের পাতা পুরু, রসাল, শীসাল বা শক্ত চামড়ার মতো, ৪. সূর্যালোক ও তাপ প্রতিফলনের জন্য পাতার উপরিপৃষ্ঠ চকচকে, ৫. বাষ্পমোচন হ্রাস করতে পাতায় মোমের প্রলেপ থাকে, ৬. আকাশমণির পত্রবৃত্ত পত্রফলকের আকৃতি ধারণ করে পর্ণবৃত্ত গঠন করে।

◆**(আ) শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য :** ★**(ক) মূল :** ১. বহু মরু উদ্ভিদের (আকন্দ) কোশ দৃঢ়, ঝাজু ও পুরু প্রাচীর বিশিষ্ট, ২. মূলে পুরু কিউটিকল থাকে, ৩. কোশে বড়ো বড়ো ভ্যাকুওল থাকায় জলশোষণ ক্ষমতা বেশি, ৪. মূলে সংবহনকলা ও যান্ত্রিককলা সুগঠিত হয়।

★**(খ) কাণ্ড :** ১. খরাসহিষ্ণু উদ্ভিদের কাণ্ডের অধঃত্বকে জলসঞ্চয়ী কলা থাকে, কাণ্ডের কোশে মিউসিলেজ (পিচ্ছিল পদার্থ) থাকায় জলধারণক্ষমতা বেশি, কোশ ও কলায় তেল ও রেজিন থাকে না, ২. খরা প্রতিরোধী উদ্ভিদের কাণ্ডের কিউটিকল খুব পুরু, বহিঃত্বক সুগঠিত, মধ্যত্বক বহু স্তরযুক্ত, সংবহনকলা সুগঠিত এবং লিগননযুক্ত ও বহুস্তরীয় বাডিল আবরণী কলা দ্বারা গঠিত, যান্ত্রিক কলা সুগঠিতও সুবিন্যস্ত।

★**(গ) পাতা :** ১. খরা সহিষ্ণু উদ্ভিদের পাতার বহিঃত্বকে জলসঞ্চয়ী কলা থাকে, পাতায় কিউটিকল পুরু ও সুগঠিত, বাষ্পমোচন হ্রাস করতে পত্ররশ্ম কম বা গভীরে লুকানো থাকে, ২. খরা প্রতিরোধী উদ্ভিদের পাতার কিউটিকল সুগঠিত, বহিঃত্বক বহুস্তরীয়, পত্ররশ্ম নিম্নত্বকের গভীরে থাকে, মেসোফিল কলা সুগঠিত এবং প্যালিসেড ও স্পঞ্জী প্যারেনকাইমাতে বিভক্ত, সংবহন কলা জাইলেম ও ফ্লোয়েমে বিন্যস্ত, যান্ত্রিক কলা সুগঠিত।

◆**(ই) শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য :** ১. জাঙ্গল উদ্ভিদের দেহ ত্বক মোমের প্রলেপ বা রোমের আস্তরণে আবৃত থাকায় পত্ররশ্ম কম ও পত্ররশ্ম গভীরে থাকায় প্রস্বেদন হার খুবই কম, ২. কোশে জলের ঘাটতির জন্য উৎসেচকের কার্যকারিতা হ্রাস পাওয়ায় বিপাকীয় কার্যাবলি ব্যাহত হয়, ৩. বিপাকীয় কাজ স্বাভাবিক না হওয়ায় ও কোশ প্রাচীরে প্রচুর কার্বোহাইড্রেড সঞ্চয়ের জন্য কোশ বিভাজন স্বাভাবিক নয়, বৃদ্ধি হার খুব কম ও গাছ খর্বাকার হয়।

◆**মধ্যবর্তী বা সাধারণ স্থলজ উদ্ভিদ (Mesophyte) :** ◆**সংজ্ঞা :** গ্রিক ভাষায় 'Meso' শব্দের অর্থ হল 'মধ্যবর্তী' অর্থাৎ জলজ ও জাঙ্গল উদ্ভিদের মধ্যবর্তী দেহগঠন ও জীবনচক্র সমন্বিত উদ্ভিদ হল মেসোফাইট। যেসব উদ্ভিদ স্থলভাগের স্বাভাবিক জল ও খনিজ লবণযুক্ত মাটিতে এবং অতি আর্দ্র বা অতি শূন্য নয় এমন সাধারণ পরিবেশে জন্ম গ্রহণ করে ওই পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে নিয়ে নিজেদের জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে তাদের মধ্যবর্তী উদ্ভিদ বলে। এরা স্থলভাগের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ও সর্বাধিক ব্যাপ্ত উদ্ভিদ।

◆**ভারতে অবস্থান :** উত্তর-পূর্ব ভারত, হিমালয় পার্বত্য অঞ্চল, পশ্চিমঘাটের পূর্বাংশ, মধ্য-পূর্ব-দক্ষিণ ভারতে নিরক্ষীয়, ক্রান্তীয়, উপক্রান্তীয় অঞ্চলে স্থলজ সাধারণ পরিবেশের উদ্ভিদ এই শ্রেণিভুক্ত।

◆**শ্রেণিবিভাগ :** উদ্ভিদের প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে মধ্যবর্তী উদ্ভিদকে দুটি গোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়।

◆**(ক) তৃণ ও বীজ উদ্ভিদ গোষ্ঠী (Grass and Herb Community) :** ◆**সংজ্ঞা :** ফাঁপা পর্বমধ্যযুক্ত কাণ্ড বিশিষ্ট উদ্ভিদকে তৃণ এবং নরম

দুর্বল কাণ্ড বিশিষ্ট উদ্ভিদকে বীরুৎ বলে। উপকূল থেকে দূরে স্থলভাগের অভ্যন্তর ভাগে স্বল্প থেকে মাঝারি বৃষ্টিপাত (২৫-৭৫ সেমি) অঞ্চলে জন্মায়।

◆ **প্রকারভেদ** : বেশিষ্ট অনুসারে এরা তিন ধরনের—★**অ. মেরু ও উচ্চ পার্বত্য তৃণ ও বীরুৎ (Arctic & Alpine Grass and Herb)** : অত্যধিক শৈত্যের জন্য মেরু ও উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে নাতি উচ্চ, নরমকাণ্ড ও ঝোপ জাতীয় বীরুৎ ও মস জাতীয় তৃণ জন্মায়। লিচেন সম্পূর্ণ অনুপস্থিত। ★**আ. ঝোপ জঙ্গল (Meadow)** : ❖১. এরা প্রকৃতিগতভাবে ঘাস ও শিম্বগোত্রীয় উদ্ভিদ, ❖২. স্থলভাগের নিম্নভূমির ৬০-৮৩% জল সমৃদ্ধ মাটিতে জন্মায়। ❖৩. এরা মধ্যবর্তী ও জলজ উদ্ভিদের মধ্যে যোগসূত্রকারী, ❖৪. এদের কাণ্ড বেশ দীর্ঘবীরুৎ শ্রেণির মতো, ❖৫. এদের পাতা কাণ্ডল উদ্ভিদের মতো। ★**ই. কৃষিক্ষেত্রের চারণ**



কৃষিক্ষেত্রের চারণভূমি

ভূমি (Pasture on Cultivated Land) : ❖১. ঝোপ জঙ্গলের চেয়ে ছোটো কাণ্ড, ❖২. এরা প্রকৃতিগতভাবে তৃণ, বীরুৎ ও মস জাতীয় উদ্ভিদ।

◆ **(খ) কাণ্ডল উদ্ভিদ গোষ্ঠী (Woody Plant Community) : ◆ সংজ্ঞা** : নিরেট কাণ্ডযুক্ত দীর্ঘাকার উন্নত প্রকৃতির উদ্ভিদগোষ্ঠীকে কাণ্ডল উদ্ভিদ গোষ্ঠী বলে। মধ্যবর্তী উদ্ভিদের মধ্যে কাণ্ডল উদ্ভিদই হল সর্বপ্রধান ও সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ।

◆ **বৈশিষ্ট্য** : ❖১. কাণ্ড সুদীর্ঘ (১৫ মিটারের বেশি) ও মোটা, ❖২. কাণ্ড কাণ্ডল প্রকৃতির, ❖৩. কাণ্ড বহু শাখাপ্রশাখা যুক্ত ❖৪. বিশালাকার ডালপালা ধরে রাখতে বুরি থাকে (বট গাছ), ❖৫. শাখাপ্রশাখায় পরজীবী মস ও লিচেন জন্মায়, ❖৬. পাতা বিভিন্ন আকার বিশিষ্ট হয়, যেমন—কিনারা মসৃণ (আম), খণ্ডিত (নিম), ❖৭. মূল সুগঠিত, প্রধান মূল সুদীর্ঘ ও মোটা, অসংখ্য অপ্রধান মূল থাকে।

◆ **প্রকারভেদ** : (অ) শাখা বিন্যাসের ভিত্তিতে কাণ্ডল উদ্ভিদ গোষ্ঠী চার প্রকার—পিরামিডাকার, গম্বুজাকার, অশাখ ও তৃণকাণ্ড উদ্ভিদ।

★১. **পিরামিডাকার উদ্ভিদ** : সুদীর্ঘ কাণ্ডের ডালপালা ত্রিভুজ বা শঙ্কুর মতো বিন্যস্ত থাকে। যথা—দেবদারু। ★২. **গম্বুজাকার উদ্ভিদ** : বৃহদাকার গাছের অসংখ্য শাখাপ্রশাখা গম্বুজের মতো বিন্যস্ত থাকে। যথা—আম, বট, অশ্বখ। ★৩. **অশাখ উদ্ভিদ** : সুদীর্ঘকাণ্ড শাখাপ্রশাখাবিহীন এবং অপ্র-ভাগে পাতা সুপরিষ্কৃতভাবে সুসজ্জিত থাকে। যথা—নারকেল, তাল, সুপারি। ★৪. **তৃণকাণ্ড** : সুদীর্ঘ ও অতি সরু ফাঁপা কাণ্ড থাকে। যথা—বঁাশ।

(আ) **জলবায়ুর তারতম্যে** উদ্ভিদের গঠনগত বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে কাণ্ডল উদ্ভিদ তিনপ্রকার :



বটগাছ

★১. **ঝোপঝাড় (Bushland)** : স্বল্প বৃষ্টিপাত ও উচ্চ উন্নততার জন্য বীরুৎ জাতীয় ছোটো ছোটো উদ্ভিদের ঝোপঝাড় জন্মায়। বহুক্ষেত্রে এরা মরু ঝোপঝাড়ের সঙ্গে সহাবস্থান করে।

◆ **উদাহরণ** : খেসারি, বিন, ধনিচা, স্যালিক্স, আরাবিস ইত্যাদি।

★২. **পর্ণমোচী অরণ্য (Deciduous Forest) : ◆ সংজ্ঞা** :

শীতপ্রধান নাতিশীতোষ্ণ ও গ্রীষ্ম প্রধান ক্রান্তীয় জলবায়ুর একটি নির্দিষ্ট ঋতুতে বৃষ্টিপাতের জন্য যে শক্ত কাঠের পর্ণমোচী বৃক্ষের অরণ্য গড়ে ওঠে, তাকে পর্ণমোচী অরণ্য বলে। ◆ **উদাহরণ** : শাল, শিমুল, নিম ইত্যাদি।

◆ **বৈশিষ্ট্য** : ❖১. ঋতুগত পর্যাপ্ত বৃষ্টিপাতের (৭৫-১৫০ সেমি) জন্য শুক্ক ঋতুতে সব পাতা ঝরে পড়ে এবং আর্দ্র ঋতুতে নতুন পাতা জন্মায়। ❖২. বছরে ৫-৮ মাস পত্রশোভিত সবুজ ও বাকি সময়ে পত্রহীন থাকে, ❖৩. সারাবছর ধরে পর্যায়ক্রমে পত্রমোচন ও পত্রায়ন ঘটে, ❖৪. কাণ্ড বহুশাখাপ্রশাখাযুক্ত, ❖৫. অধিকাংশ ক্ষেত্রে বায়ুপ্রবাহের মাধ্যমে পরাগ সংযোগ ঘটে।

★৩. **চিরহরিৎ অরণ্য (Evergreen Forest) : ◆ সংজ্ঞা** : ক্রান্তীয় ও উপক্রান্তীয় অঞ্চলে বিপুল বৃষ্টিপাত ও উচ্চ উন্নততার জন্য যে চিরসবুজ প্রকৃতির শক্ত কাঠের সুদীর্ঘ বৃক্ষের অরণ্য গড়ে ওঠে, তাকে চিরহরিৎ অরণ্য বলে। ◆ **বৈশিষ্ট্য** : ❖১. বার্ষিক ২০০ সেমির বেশি বৃষ্টিপাতের জন্য মাটি সারাবছর আর্দ্র থাকায় এক বছরের বেশি সময় ধরে পুরোনো সবুজ পাতা থাকে, ❖২. পত্রায়নের আগে পুরোনো পাতা ঝরে পড়ে না। ❖৩. কাণ্ড সুদীর্ঘ, শক্ত ও বহু শাখাপ্রশাখা যুক্ত।

◆ **প্রকারভেদ** : □ (অ) **ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্য (Tropical Rain Forest)** : অত্যধিক ও প্রত্যহ বৃষ্টিপাত (বার্ষিক ১৮০ সেমির বেশি), উচ্চ আপেক্ষিক আর্দ্রতা (৯৫%), সারা বছর সমান ও উচ্চ উন্নততার (২৭°সে.) জন্য নিরক্ষীয় অঞ্চলে বিশ্বের সবচেয়ে ঘন ও চরম পর্যায়ের (Climax) এই চিরহরিৎ অরণ্য সৃষ্টি হয়েছে। ঘনসন্নিবিষ্ট বিভিন্ন উচ্চতার সুবৃহৎ বৃক্ষের সঙ্গে (মেহগিনি, রোজউড, আয়রন উড, চাপলাস, রবার) লতা, গুল্ম ও পরাশ্রয়ী জন্মায়। □ (আ) **উপক্রান্তীয় অরণ্য (Subtropical Forest)** : শুক্ক শীত, যথেষ্ট বৃষ্টিপাত (১৫০-২০০ সেমি) ও মাঝারি উন্নত প্রসারযুক্ত উপক্রান্তীয় অঞ্চলে প্রায় ৩০ মিটার উঁচু ওক, ম্যাগনোলিয়া, গর্জন গাছের সরলবর্গীয় চিরহরিৎ অরণ্য সৃষ্টি হয়েছে। □ (ই) **শীতল অরণ্য (Antarctic Forest)** :

জেনে রেখো : ★ **ট্রোপোফাইট (Tropophyte)** : বিজ্ঞানী স্কিম্পার ক্রান্তীয় মৌসুমি জলবায়ু অঞ্চলে উন্নত ও আর্দ্র গ্রীষ্মে মধ্যবর্তী উদ্ভিদ এবং শুক্ক ও শীতল শীতে জাঙ্গাল উদ্ভিদের মতো আচরণযুক্ত মধ্যবর্তী উদ্ভিদকে ট্রোপোফাইট বলেন। এরা প্রতিকূল ও অনুকূল উভয় পরিবেশেই বেঁচে থাকে।



পাইন গাছ

শীতল (৫°-৭° সে.) এবং তুষারপাত সমন্বিত আর্দ্র জলবায়ুযুক্ত পার্বত্য অঞ্চলে মস, ফার্ন, লিভার ওয়ার্ট গাছের চিরসবুজ অরণ্য দেখা যায়।

বিশেষ কথা : **অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য** : স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে মধ্যবর্তী উদ্ভিদের কিছু সাধারণ অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য দেখা যায়—
● (অ) **অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য** : ★ (ক) **মূল** : ❖১. প্রচুর জল জোগানের জন্য মধ্যবর্তী উদ্ভিদের মূল প্রধান, শাখা ও প্রশাখা মূল নিয়ে সুগঠিত, ❖২. প্রধান মূল সুদীর্ঘ, মোটা এবং অসংখ্য অপ্রধান মূল বহু শাখাপ্রশাখায় বিভক্ত, ❖৩. মূলে সুগঠিত মূলত্রাণ ও মূলরোম থাকে। ★ (খ) **কাণ্ড** : ❖১. মধ্যবর্তী

উদ্ভিদের কাণ্ড বায়বীয়, কঠিন ও নিরেট, ◆২. নাতি উচ্চ ও সরু (তৃণ) থেকে সুদীর্ঘ ও মোটা (বৃক্ষ) কাণ্ড বহুশাখাপ্রশাখায় বিভক্ত। ★(গ) পাতা : ◆১. এই প্রকার উদ্ভিদের পাতা সুগঠিত, বড়ো, চওড়া, পাতলা, সবুজ, ◆২. পাতা বিভিন্ন আকৃতিযুক্ত, ◆৩. পাতা সাধারণত অনুভূমিকভাবে বিন্যস্ত থাকে।

●(আ) শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য : ★(ক) মূল : ◆১. মধ্যবর্তী উদ্ভিদের মূলে মোটামুটি পুরু কিউটিকল থাকে, ◆২. মূলের সংবহনকলা (জাইলেম ও ফ্লোয়েম) ও যান্ত্রিক কলা যথেষ্ট সুগঠিত। ★(খ) কাণ্ড : ◆১. এই জাতীয় উদ্ভিদের বিটপ অংশ পুরু কিউটিকল স্তর দ্বারা আবৃত, ◆২. কাণ্ডের বহিঃত্বক সুগঠিত ও রোম বা মোমের প্রলেপহীন, ◆৩. কাণ্ডের সংবহন কলা ও যান্ত্রিক কলা খুব সুগঠিত ও সুবিন্যস্ত। ★(গ) পাতা : ◆১. এই উদ্ভিদের পাতার উভয়পৃষ্ঠে পত্ররস থাকে, তাই পাতা বিষমপৃষ্ঠ, ◆২. সংবহন ও যান্ত্রিক কলা সুগঠিত, ◆৪. দুপুরে তাপে বা শুল্ক খাতুতে জলের অভাবে পাতা বিমিয়ে পড়ে।

●(ই) শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য : ◆১. মধ্যবর্তী উদ্ভিদে অসংখ্য পত্ররস এবং রোম বা মোমের আস্তরণের অভাবে প্রস্বেদন হার সবচেয়ে বেশি হয়, ◆২. কোশে বিপুল পরিমাণ জলের আধিক্যে উৎসেচকের কার্যাবলি খুব সক্রিয় থাকায় উদ্ভিদের বৃদ্ধি হার খুব বেশি হয় ও গাছ দীর্ঘকাল হয়।

লবণাশু উদ্ভিদ (Halophyte) : ●সংজ্ঞা : যেসব উদ্ভিদ অতিরিক্ত লবণাক্ত মাটিতে জন্ম গ্রহণ করে প্রতিকূল পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে নিজেদের জীবনচক্র সম্পূর্ণ করে, তাদের লবণাশু উদ্ভিদ বলে। উদ্ভিদ বিজ্ঞানী ওয়ার্মিং বলেন, “মরু পরিবেশের যে বিশেষ উদ্ভিদগোষ্ঠী লবণাক্ত উষর মাটিতে জন্মায়, স্বাভাবিকভাবে বৃদ্ধি লাভ করে ও বংশবিস্তার করে, তাদের লবণাশু উদ্ভিদ বলে।”

●ভারতে অবস্থান : গঙ্গা, মহানদী, গোদাবরী, কৃষ্ণা ও কাবেরী নদীর বদ্বীপ ও খাঁড়ির জোয়ার প্রাণিত লোনা মাটির উদ্ভিদ এই শ্রেণিভুক্ত।

●শ্রেণিবিভাগ : (ক) বিজ্ঞানী স্টোকার (১৯৩৩) আবাসস্থলের ভিত্তিতে লবণাশু উদ্ভিদকে ৩টি শ্রেণিতে ভাগ করেছেন—জলাজ, স্থলজ ও বায়ব।

★১. জলাজ লবণাশু উদ্ভিদ (Aquatic Halophyte) : লবণাক্ত জলাশয়ে জন্মানো এই উদ্ভিদগুলি দুই ধরনের—

★(অ) Emerged Halophyte : শাখাপ্রশাখা জলতলের উপরে থাকে।

★(আ) Submerged Halophyte : শাখাপ্রশাখা সম্পূর্ণ জলে নিমজ্জিত।

★২. স্থলজ লবণাশু উদ্ভিদ (Terrestrial Halophyte) : স্থলভাগের লবণাক্ত মাটিতে জন্মায়। জলের জোগান অনুসারে তিন ধরনের হয়—

★(অ) Hydrohaline : জলাধিক্য পরিবেশে জন্মায়।

★(আ) Mesohaline : সাধারণ পরিবেশে জন্মায়।

★(ই) Xerohaline : জলাভাবযুক্ত পরিবেশে জন্মায়।

★৩. বায়ব লবণাশু উদ্ভিদ (Aero Halophyte) : বায়ু দ্বারা বাহিত লবণকণা সঞ্চিত মাটিতে জন্মায়। অবস্থান ভেদে দুইপ্রকার (অ) উপকূলীয় লবণাশু উদ্ভিদ (আ) মরু পরিবেশের লবণাশু উদ্ভিদ।

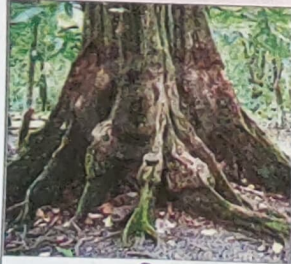
(খ) বিজ্ঞানী স্টেনার (১৯৩৬) লবণাক্ত জলাভূমির লবণাশু উদ্ভিদকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করেছেন—রসাল, রসহীন ও লবণসঞ্চারী।

★১. রসাল লবণাশু উদ্ভিদ (Succulent Halophyte) : রসাধিক্যের জন্য কোশস্থ খাদ্যরস অতিরিক্ত লবণ সহ্য করতে পারে।

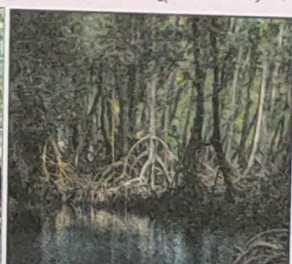
★২. রসহীন লবণাশু উদ্ভিদ (Non-Succulent Halophyte) : লবণগ্রন্থির মাধ্যমে অতিরিক্ত লবণ ক্ষরণ করে লবণতা প্রতিরোধ করে।

★৩. লবণ সঞ্চারী লবণাশু উদ্ভিদ (Accumulating Halophyte) : লবণ অপসারণের ব্যবস্থা না থাকায় নিজ দেহে লবণ সঞ্চার করে রাখে।

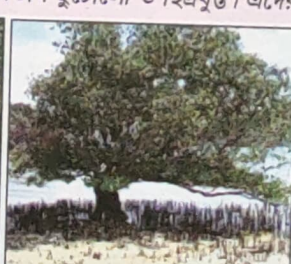
বিশেষ কথা : অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য : লবণাক্ত পরিবেশে খাপখাইয়ে জীবনধারণ করায় লবণাশু উদ্ভিদের কিছু সাধারণ অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য দেখা যায় ●(অ) অঙ্গ সংস্থানিক বৈশিষ্ট্য : ★(ক) মূল : ◆১. লবণাক্ত জলের জন্য লবণাশু উদ্ভিদের মূল সুগভীর হয় না, মাটির অল্প নীচে বিস্তৃত থাকে, মূলতন্ত্র সুগঠিত হয় না, ◆২. কাটা ও বালি প্রধান আলগা মাটিতে দৃঢ়ভাবে আটকে থাকার জন্য কাণ্ড থেকে একাধিক অস্থানিক মূল ধনুকের মতো বের হয়ে সুগভীর পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। এদের ঠেসমূল (Still Root) বলে, ◆৩. কিছু লবণাশু উদ্ভিদের কাণ্ডের নিম্নাংশ থেকে চাপটা তন্তুর মতো যে অস্থানিক মূল বের হয়, তাকে অধিমূল (Prop Root) বলে, ◆৪. লবণাক্ত মাটি জল সম্পৃক্ত থাকায় বায়ুচলাচল করে না, ফলে মূলে বাতাসের অভাব ঘটে। তাই বায়ু আদান প্রদানের জন্য মৃদবর্তী মূল থেকে বহুমূল মাটি ভেদ করে অভিকর্ষের বিপরীতে ভূমিতলের উপর উঠে আসে। দেখতে ঝুঁটের মতো, অগ্রভাগ ছুঁচোলো ও ছিদ্রযুক্ত। এদের শ্বাসমূল (Pneumatophore) বলে।



অধিমূল



ঠেসমূল



শ্বাসমূল



জরায়ুজ অক্ষুরোদগম

★(খ) কাণ্ড : ◆১. লবণাশু উদ্ভিদের কাণ্ড খর্বাকার ও গম্বুজাকার, ২. কাণ্ড দৃঢ় সুগঠিত ও বহু শাখাপ্রশাখা যুক্ত, ◆৩. কাণ্ড সাধারণত রসাল, তবে নিমজ্জিত সামুদ্রিক উদ্ভিদের কাণ্ড রসাল হয় না, ◆৪. ব্রহ্মীয় উদ্ভিদের কাণ্ড গুল্ম জাতীয় ও শায়িত অবস্থায় বৃদ্ধি পায়, ◆৫. নাতিশীতোষ্ণ উদ্ভিদের কাণ্ড তৃণজাতীয়।

★(গ) পাতা : ◆১. লবণাশু উদ্ভিদের পাতা মোটা, রসাল, ছোটো, চকচকে ও মসৃণ, ◆২. পাতার আকৃতি বেখাকার, চোঙাকার, ডিম্বাকার বা

গোলাকার, ◆৩. সুন্দরী পাতার নীচে চকচকে আঁশ জাতীয় পদার্থ থাকে, ◆৪. উপকূলীয় বায়ব লবণাণু উদ্ভিদের পাতায় ঘন ট্রাইকোমের আন্তরণ থাকে।

★(ঘ) ফল ও বীজ : ◆১. এই জাতীয় উদ্ভিদের ফলের বহিঃত্বকে বায়ুগহ্বর থাকায় হালকা ও সহজে অন্যত্র ভেসে যায়, ◆২. বীজ মাতৃ উদ্ভিদের ফলের মধ্যে থাকা অবস্থাতেই অঙ্কুরিত হয়ে মাটিতে পড়ে। একে জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম (Viviparous Germination) বলে।

●(আ) শারীরস্থানিক বৈশিষ্ট্য : ★(ক) মূল : ◆১. লবণাণু উদ্ভিদের মূলের কোশ বহুস্তরীয়, ২. মূলের বহিঃত্বক তারা আকৃতির কোশ দ্বারা গঠিত, সাধারণত ট্যানিন ও স্নেহ পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে, ◆৩. অন্তঃত্বকে মজ্জাকোশের দেওয়াল মোটা প্রাচীর বিশিষ্ট এবং ট্যানিন ও লিপিড পদার্থ থাকে।

★(খ) কাণ্ড : ◆১. এই উদ্ভিদের কাণ্ডের কোশ মূলের মতো বহুস্তরীয়, ◆২. কাণ্ডের বায়বীয় অংশের ত্বক পুরু কিউটিকলযুক্ত, ◆৩. বহিঃত্বকের কোশ পুরু প্রাচীর বিশিষ্ট এবং ট্যানিন ও তেল সমৃদ্ধ, ◆৪. অন্তঃত্বকের কোশ প্রাচীরও মোটা ও বহু শাখাপ্রশাখায় বিভক্ত, ◆৫. কাণ্ডের বহিঃস্ফারণ অঙ্গো হাইড্রোখোড থাকে, ◆৬. কাণ্ডের সংবহন ও যান্ত্রিক কলা সুগঠিত।

★(গ) পাতা : ◆১. লবণাণু উদ্ভিদের পাতায় কিউটিকল সুগঠিত, ◆২. পাতার বহিঃত্বকের কোশপ্রাচীর বেশ মোটা, ◆৩. বহিঃত্বকের নীচে পাতলা দেওয়ালযুক্ত জলপূর্ণ কোশের স্তর থাকে, ◆৪. পাতার কেবল নিম্ন পৃষ্ঠের গভীরে পত্ররশ্মি থাকে ও রোমে ঢাকা, ◆৫. পাতায় মেসোফিল কলা সুবিন্যস্ত।

●(ই) শারীরবৃত্তীয় বৈশিষ্ট্য : ◆১. পাতায় মোমের আন্তরণ এবং পাতার নিম্নপৃষ্ঠের গভীরে পত্ররশ্মি থাকায় প্রস্বেদন হার খুব কম, ◆২. লবণাণু উদ্ভিদের বায়বীয় অংশের গ্যাসীয় পদার্থের বিনিময় স্বাভাবিকভাবে হয়। কিন্তু মৃদবর্তী অংশের শ্বসন শ্বাসমূলের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়, ◆৩. লবণাণু উদ্ভিদের আঁশের আধিক্য থাকায় উদ্ভিদ সর্তকতার সঙ্গে নির্বাচিত শোষণ প্রক্রিয়ায় জল ও খনিজ লবণ শোষণ করে, ◆৪. এদের বৃষ্টি হার স্বাভাবিক।

জলজ, জাঙ্গল, সাধারণ ও লবণাণু উদ্ভিদের মধ্যে পার্থক্য বা বৈশিষ্ট্য :

ভিত্তি	জলজ উদ্ভিদ	জাঙ্গল উদ্ভিদ	সাধারণ উদ্ভিদ	লবণাণু উদ্ভিদ
১. পরিবেশ	এরা আর্দ্র জলবায়ুর উদ্ভিদ। সম্পূর্ণ জলজ পরিবেশে জন্মায়।	এরা শুষ্ক জলবায়ুর উদ্ভিদ। শুষ্ক মরু স্থলজ পরিবেশে জন্মায়।	এরা স্থলভাগে শুষ্ক ও জলজ অংশ বাদে সমস্ত পরিবেশে জন্মায়।	উষ্ণ ও আর্দ্র ক্রান্তীয় জলবায়ুর লবণাণু স্থলজ বা জলজ পরিবেশে জন্মায়।
২. মূল	এদের মূল ছোটো, দুর্বল, নরম, গুচ্ছাকার, মূলরোম সাধারণত নেই।	এদের মূল সুদীর্ঘ, সুগঠিত ও অসংখ্য শাখা-প্রশাখায়ুক্ত, মূলত্রাণ থাকে।	এদের মূল দীর্ঘ, শক্ত ও বহু শাখাপ্রশাখা যুক্ত, মূলত্রাণ ও মূলরোম থাকে।	এদের মূল সুগঠিত নয়, প্রধানমূল অগভীর। শ্বাস, রেস ও স্তম্ভ মূল থাকে।
৩. কাণ্ড	এদের কাণ্ড লম্বা, পাতলা ও দুর্বল, বায়ুপূর্ণ গহ্বরযুক্ত স্পঞ্জের মতো।	এদের কাণ্ড শক্ত, খর্বাকার, কাঠল, মোটা ছালযুক্ত, পাতা কাণ্ডে পরিণত।	এদের কাণ্ড সবল, দীর্ঘ, শক্ত, বহু শাখা-প্রশাখায়ুক্ত।	এদের কাণ্ড রসালো, শক্ত বা কাঠল, খর্বাকার ও বহু শাখাপ্রশাখায়ুক্ত।
৪. পাতা	এদের পাতা ছোটো, পাতলা, লম্বা ও ফিতের মতো, বড়ো, গোল, চ্যাপটা। পত্ররশ্মি নেই বা উপরে থাকে।	এদের পাতা খুব কম বা কাঁটা ও কাণ্ডে পরিণত, মোটা, ক্ষুদ্র, রসালো, শক্ত, পত্ররশ্মি নেই বা গভীরে থাকে।	এদের পাতা ছোটো, বড়ো, মাঝারি, চওড়া, পাতলা, সুগঠিত, পত্ররশ্মি পাতার উভয়পৃষ্ঠে থাকে।	এদের পাতা ক্ষুদ্র, পুরু, রসালো, চোঙ বা গোল আকৃতির, মোম জাতীয় পদার্থ দ্বারা ঢাকা, পত্ররশ্মি নিম্নপৃষ্ঠে থাকে।
৫. ফুল ও বীজ	নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদের ফুল, ফল ও বীজ নেই। ভাসমানদের থাকে।	প্রথর উন্নততার জন্য এদের ফল ও বীজ শক্ত খোসা দ্বারা আবৃত থাকে।	এদের বিভিন্ন আকৃতি ও ওজনের প্রচুর ফুল, ফল ও বীজ হয়।	এদের পর্যাপ্ত ফুল, ফল ও বীজ ধরে। ফল খুব হালকা ও ভেসে বেড়ায়।
৬. বংশ বিস্তার	অঙ্গাজ জননের মাধ্যমে জলজ উদ্ভিদ বংশ বিস্তার করে।	বীজ মাটিতে পড়ে স্বাভাবিকভাবে জাঙ্গল উদ্ভিদ বংশবিস্তার করে।	বীজ মাটিতে পড়ে স্বাভাবিক নিয়মে এরা বংশবিস্তার করে।	বীজ দ্বারা জরায়ুজ অঙ্কুরোদগমের মাধ্যমে এই উদ্ভিদ বংশবিস্তার করে।