

জৈবিক অঞ্চল (বা) বিশ্বের বায়োসম

বায়োটিক অঞ্চল (বা) বিশ্বের বায়োসম

একটি বায়োসমকে উদ্ভিদ এবং প্রাণীজগতের একটি বিস্তৃত স্কেল সংগ্রহ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয় যা বাস্তুতন্ত্র থেকে বাস্তুতন্ত্রে বিশদভাবে ভিন্ন হলেও কিছু মিল রয়েছে। বায়োসমের মধ্যে বাস্তুতন্ত্র প্রায়শই উদ্ভিদ এবং প্রাণীদের জন্য উপলব্ধ পুষ্টি এবং শক্তির অনুরূপ। এটি বায়োসম জুড়ে একই ধরনের উদ্ভিদ এবং প্রাণীর দিকে নিয়ে যায়, যদিও বায়োসমের মধ্যে পৃথক বাস্তুতন্ত্রের স্কেল, গঠন এবং কার্যকারিতা আলাদা।

বায়োসম প্যাটার্ন এবং বিতরণের সংকোচন বা প্রসারণ শুধুমাত্র তাপমাত্রা পরিবর্তনের একটি কাজ নয়; এটি বায়ুমণ্ডলীয় চাপ, আর্দ্রতা এবং বৃষ্টিপাতের পরিমাণ, বাতাসের দিকনির্দেশ এবং অন্যান্য বায়ুমণ্ডলীয় কারণগুলির পরিবর্তনও প্রদর্শন করে। বায়োসমগুলি মাটির ধরন এবং লিথোস্ফিয়ার, হাইড্রোস্ফিয়ার এবং ক্রায়োস্ফিয়ার সম্পর্কিত অন্যান্য দিকগুলির দ্বারা দৃঢ়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

বাস্তুতন্ত্র দুটি প্রধান গ্রুপে পড়ে ,

- জলজ, এবং
- স্থলজ

জলজ বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে রয়েছে সামুদ্রিক পরিবেশ এবং ভূমির মিঠা পানির পরিবেশ। সামুদ্রিক বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে রয়েছে খোলা মহাসাগর, উপকূলীয় মোহনা এবং প্রবাল প্রাচীর। মিঠা পানির বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে রয়েছে হ্রদ, পুকুর, স্রোত, জলাভূমি এবং বগ।

স্থলজ বাস্তুতন্ত্র, যা মহাদেশের উচ্চভূমির উপরিভাগে ব্যাপকভাবে বিস্তৃত ভূমি উদ্ভিদ দ্বারা প্রভাবিত।

স্থলজ বাস্তুতন্ত্র

আমরা স্থলজ বাস্তুতন্ত্রকে বায়োসমে বিভক্ত করি। চারটি প্রধান বায়োসম রয়েছে:

- (a) বন
- (b) তৃণভূমি,

- (c) মরুভূমি এবং
(d) তুন্ড্রা

1. বন বায়োম

বন হল বিশাল এলাকা যা গাছের সমৃদ্ধ বৃদ্ধিকে সমর্থন করে। জলবায়ু এবং গাছের প্রকারের উপর নির্ভর করে তারা সাধারণত গোষ্ঠীভুক্ত হয়:

1. গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইন ফরেস্ট
2. নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বন
3. বোরিয়াল বা উত্তর শঙ্কুযুক্ত বন

গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইন ফরেস্ট

গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইন-ফরেস্ট দক্ষিণ আমেরিকা, মধ্য ও পশ্চিম আফ্রিকা এবং ইন্দো-মালয় উপদ্বীপ এবং নিউ গিনি অঞ্চলে নিরক্ষরেখার কাছাকাছি কম উচ্চতা অঞ্চল দখল করে। যদিও এই অঞ্চলগুলি শারীরিকভাবে বিচ্ছিন্ন, তবে তাদের মধ্যে ক্রমবর্ধমান বনগুলি গঠন এবং কার্যকারিতার মধ্যে দুর্দান্ত মিল দেখায়। এগুলি নিরক্ষরেখার উভয় পাশে উচ্চ বৃষ্টিপাতের অঞ্চলে পাওয়া যায়, যেখানে উচ্চ তাপমাত্রা এবং উচ্চ আর্দ্রতা রয়েছে এবং প্রতি বছর 200 সেন্টিমিটারের বেশি বৃষ্টিপাত হয়। মাটি হিউমাস সমৃদ্ধ।

এটি ঘন, প্রসারিত বৃদ্ধি এবং একটি অত্যন্ত বৈচিত্র্যময় প্রাণী ও উদ্ভিদের একটি বিস্তৃত পাতার চিরহরিৎ বন। উষ্ণ, আর্দ্র গ্রীষ্মমন্ডলীয় জলবায়ু উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য অত্যন্ত উপযোগী এবং খুব কম ঋতু আছে যার অর্থ হল ক্রমবর্ধমান সময়কাল সারা বছর প্রসারিত হয়।

সমস্ত সবুজ গাছপালা আলোতে পৌঁছানোর চেষ্টা করে যাতে তারা হয় খুব লম্বা হয়ে যায়, বা আরোহণের অভ্যাস গ্রহণ করে বা এপিফাইটস হিসাবে বাস করে (অন্যান্য উদ্ভিদের উপর বাস করে কিন্তু তাদের থেকে খাদ্য আহরণ করে না)। প্রভাবশালী গাছগুলি প্রজাতিতে অত্যন্ত বৈচিত্র্যময় তবে একই রকমের চেহারা রয়েছে, সাধারণত বাটার শিকড়, গাঢ় পাতা এবং একটি পাতলা ছাল দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। তীব্র সূর্যালোকের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য পাতাগুলিতে পুরু কিউটিকল থাকে এবং ড্রিপ টিপস যার সম্ভাব্য কাজ দ্রুত জল ঝরানো, যার ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের সাহায্য করে।

এই বনগুলির একটি অত্যন্ত সমৃদ্ধ জীববৈচিত্র্য রয়েছে যেমন ব্রাজিলের গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইন ফরেস্ট 200 বর্গ কিলোমিটার এলাকায় 300 টিরও বেশি প্রজাতির গাছ রয়েছে। গাছগুলি 50 থেকে 60 মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়। এই বনগুলি এপিফাইটগুলিকেও সমর্থন করে, যেমন লতা, লতা, কাঠের লতা এবং অর্কিড ইত্যাদি। এই বনগুলি বৃক্ষে বসবাসকারী প্রাণী যেমন বানর, উড়ন্ত কাঠবিড়ালি, শামুক, সেন্টপিডস, মিলিপিড এবং অনেক কীটপতঙ্গ বনের মেঝেতে সাধারণ। অনেক সাপ এবং স্তন্যপায়ী প্রাণী গাছে বাস করার জন্য অভিযোজিত হয় কারণ এখানেই বেশিরভাগ পাতার অস্তিত্ব রয়েছে।

গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইন-ফরেস্ট প্রদান করা নিরবচ্ছিন্নভাবে এটি বন বাস্তুতন্ত্রের সবচেয়ে বৈচিত্র্যময় এবং উৎপাদনশীল ধরনের, কিন্তু ছাউনিটি নষ্ট হলে মাটি শীঘ্রই অনুর্বর হয়ে যায়। পুষ্টির সাইক্লিং দ্রুত হয়, কারণ গাছপালা চাহিদা করছে, এবং ব্যাকটেরিয়া ক্রিয়া দ্বারা পচন দ্রুত সম্পন্ন হয়।

নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বন

নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বন

এই ধরনের বন, চওড়া পাতার পর্ণমোচী গাছের আধিপত্য, অতীতে যখন এটি ইউরোপের বেশিরভাগ নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চল, পূর্ব উত্তর আমেরিকা, পূর্ব এশিয়া এবং দক্ষিণ আমেরিকা ও অস্ট্রেলিয়ার ছোট অংশ জুড়ে ছিল তখন এর ব্যাপক পরিমাণ ছিল। নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বন সম্ভবত অন্য যেকোন ধরনের বাস্তুতন্ত্রের তুলনায় মানুষের কার্যকলাপ দ্বারা বেশি পরিবর্তিত হয়েছে।

নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বন প্রধানত গাছগুলি নিয়ে গঠিত যেগুলি ঠান্ডা ঋতুতে তাদের পাতা ফেলে দেয়। এটি সামুদ্রিক পশ্চিম উপকূল এবং আর্দ্র মহাদেশীয় জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য।

একটি দীর্ঘ ক্রমবর্ধমান ঋতু, উষ্ণ আলোর তীব্রতা, এবং প্রতি বছর 50 থেকে 150 সেন্টিমিটারের মধ্যে একটি মাঝারি পরিমাণ বৃষ্টিপাত হয়। তাপমাত্রার শাসনও চরম অভাবের দ্বারা চিহ্নিত করা হয় তবে এখনও একটি চিহ্নিত ঠান্ডা ঋতু রয়েছে যা গাছপালা এবং প্রাণীদের অবশ্যই সহ্য করতে হবে। এটি যে জলবায়ু অঞ্চলটি দখল করে তা বোরিয়াল বনের তুলনায় কম চরম।

পূর্ব উত্তর আমেরিকা, দক্ষিণ-পূর্ব ইউরোপ এবং পূর্ব এশিয়ার পর্ণমোচী বনে সাধারণ গাছ হল ওক, বিচ, বার্চ, হিকরি, আখরোট, ম্যাপেল, এলম এবং ছাই। যেখানে পর্ণমোচী বনগুলি কাঠের সাহায্যে পরিষ্কার করা হয়েছে, পাইনগুলি সহজেই দ্বিতীয় বৃদ্ধির বন হিসাবে বিকাশ লাভ করে।

পশ্চিম ইউরোপে, মধ্য-অক্ষাংশের পর্ণমোচী বন সামুদ্রিক পশ্চিম উপকূলীয় জলবায়ুর সাথে জড়িত। এখানে, প্রভাবশালী গাছগুলি বেশিরভাগই ওক এবং ছাই, শীতল এবং আর্দ্র অঞ্চলে বিচ পাওয়া যায়। এশিয়ায়, মধ্য-অক্ষাংশের পর্ণমোচী বন উত্তরে বোরিয়াল বন এবং দক্ষিণে স্টেপ ল্যান্ডের মধ্যে একটি বেল্ট হিসাবে দেখা দেয়। দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণ প্রান্তের কাছে প্যাটাগোনিয়ায় পর্ণমোচী বনের একটি ছোট এলাকা পাওয়া যায়।

বৃহত্তর পরিমাণে পুষ্টি ব্যবহার করা হয় এবং তাদের চলাচল আরও দ্রুত হয়। শরতের পাতা ঝরে পড়ার সাথে সাথে গাছ থেকে প্রচুর পরিমাণে পুষ্টি ফিরে আসে। বৈশিষ্ট্যগতভাবে পাতার আবর্জনা পুষ্টিগুণে ভরপুর এবং ব্যাকটেরিয়ার ক্রিয়ায় ক্ষয় হয়ে মূল হিউমাস তৈরি করে। নাতিশীতোষ্ণ পর্ণমোচী বনের সাথে যুক্ত মাটি বৈচিত্র্যময় কিন্তু সামগ্রিকভাবে বাদামী মাটির।

বোরিয়াল বন বা উত্তর শঙ্কুযুক্ত বন:

বোরিয়াল বন হল উচ্চ অক্ষাংশের ঠান্ডা-জলবায়ু সুই পাতার বন। এটি দুটি মহাদেশীয় বেল্টে দেখা যায়, একটি উত্তর আমেরিকায় এবং একটি ইউরেশিয়ায়। এই বেল্টগুলি 45° N থেকে 75° N অক্ষাংশে পশ্চিম থেকে পূর্ব পর্যন্ত তাদের ভূমির ভর বিস্তৃত করে এবং তারা বোরিয়াল

বন জলবায়ুর অঞ্চলের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে মিলিত হয়।

এই গঠনের দ্বারা দখলকৃত এলাকাটি গুরুতর হিমবাহ বা পেরিগ্লাসিয়াল কার্যকলাপের শিকার হয়েছে এবং এতে ত্রাণ এবং পৃষ্ঠের জল অনেক কম হয়েছে। প্রতিকূল জলবায়ুর কারণে জীবনের জন্য পরিস্থিতি কঠোর। ক্রমবর্ধমান ঋতু মাত্র তিন বা চার মাস সময়কাল এবং এমনকি এই সময়ে; উচ্চ অক্ষাংশের কারণে সৌর বিকিরণ থেকে শক্তি ইনপুট ছোট। সারা বছর ধরে তাপমাত্রা কম থাকে, যদিও বছরের উষ্ণতম মাসের গড় তাপমাত্রা 10° সেন্টিগ্রেডের বেশি হয়। শীতকালে তাপমাত্রা হিমাক্ষের অনেক নিচে নেমে যায় এবং পারমাফ্রস্ট ঘন ঘন বনের উত্তর প্রান্তে প্রসারিত হয়। বৃষ্টিপাত বার্ষিক 40 থেকে 70 সেমি পর্যন্ত হয়, বেশিরভাগই তুষার হিসাবে পড়ে, যার ওজন গাছের যান্ত্রিক ক্ষতির কারণ হতে পারে।

জলবায়ু থাকা সত্ত্বেও, শঙ্কুযুক্ত গাছগুলি ঘন ক্যানোপি তৈরি করে যা প্রচুর পরিমাণে আলো এবং বৃষ্টিপাতকে বাধা দেয় যাতে নীচের অবস্থা অন্ধকার এবং শুষ্ক থাকে। ফলস্বরূপ, আন্ডারগ্রোথের বিকাশের খুব কম সুযোগ রয়েছে এবং শঙ্কুযুক্ত গাছের সাথে খুব কম অন্যান্য উদ্ভিদ জড়িত।

উত্তর আমেরিকা, ইউরোপ এবং পশ্চিম সাইবেরিয়ার বোরিয়াল বন স্প্রুস এবং ফারের মতো চিরহরিৎ কনিফার দ্বারা গঠিত, যখন উত্তর-মধ্য এবং পূর্ব সাইবেরিয়ার বোরিয়াল বনে লার্চের আধিপত্য রয়েছে। লার্চ গাছ শীতকালে তার সূঁচ ফেলে দেয় এবং এইভাবে এটি একটি পর্ণমোচী সুই পাতার গাছ।

শঙ্কুযুক্ত প্রভাবশালী উপাদানগুলির সংমিশ্রণ যা পুষ্টির চাহিদা কম, বৈচিত্র্যের অভাব এবং জলবায়ু পরিস্থিতির ফলে ধীর, দরিদ্র পুষ্টি চক্র হয়। বেশিরভাগ পচন ছত্রাকজনিত কারণ এই পরিস্থিতিতে ব্যাকটেরিয়ার ক্রিয়াকলাপ ধীর হবে এবং ফলস্বরূপ হিউমাস হল মরের প্রকার। বৈশিষ্ট্যগতভাবে বোরিয়াল বন পডজলগুলিতে বৃদ্ধি পাওয়া যায় যা অত্যন্ত অম্লীয় হয়ে ওঠে।

বর্ষা বন:

মৌসুমী বন, শুষ্ক বন বা গ্রীষ্মমন্ডলীয় পর্ণমোচী বনও বলা হয়। এটি সাধারণত উন্মুক্ত, তবে বনভূমিতে গ্রেড করা হয়, যেখানে খোলা জায়গাগুলি ঝোপঝাড় এবং ঘাস দ্বারা দখল করা হয়। গ্রীষ্মমন্ডলীয় অক্ষাংশ অঞ্চলের মৌসুমী বনটি গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইনফরেস্ট থেকে আলাদা যে এটি পর্ণমোচী; অর্থাৎ, বর্ষা বনের বেশিরভাগ গাছ দীর্ঘ শুষ্ক মৌসুমে চাপের কারণে তাদের পাতা ঝরে ফেলে, যা কম সূর্য এবং শীতল তাপমাত্রার সময়ে ঘটে।

এই বনটি আর্দ্র-শুষ্ক গ্রীষ্মমন্ডলীয় জলবায়ুতে বিকশিত হয়, যেখানে একটি দীর্ঘ বর্ষা মৌসুম শুষ্ক, বরং শীতল ঋতুর সাথে বিকল্প হয়। তারা 10° এবং 25 ° এবং বিষুব রেখার উত্তর ও দক্ষিণের মধ্যে বিষুবীয় অঞ্চলের বাইরে মৌসুমী জলবায়ুতে অবস্থিত। দেশগুলি দক্ষিণ-পশ্চিম ভারত, শ্রীলঙ্কা, বাংলাদেশ, মায়ানমার, থাইল্যান্ড এবং কম্বোডিয়া, দক্ষিণ পশ্চিম আফ্রিকা, ফ্রেঞ্চ গুয়ানা এবং উত্তর-পূর্ব এবং দক্ষিণ-পূর্ব ব্রাজিলের উপকূলীয় অঞ্চলগুলির সাথে রয়েছে।

দক্ষিণ এশিয়ার বর্ষা বনে, সেগুন কাঠের গাছ একসময় প্রচুর পরিমাণে ছিল, কিন্তু তা কেটে ফেলা হয় এবং আসবাবপত্র, প্যানেলিং এবং ডেকিং তৈরির জন্য কাঠ ব্যাপকভাবে পশ্চিমা বিশ্বে রপ্তানি করা হয়।

তৃণভূমি বায়োম

তৃণভূমি হল ঘাস দ্বারা প্রভাবিত এলাকা। তারা পৃথিবীর পৃষ্ঠের প্রায় 20% ভূমি দখল করে। তৃণভূমি গ্রীষ্মমন্ডলীয় এবং নাতিশীতোষ্ণ উভয় অঞ্চলেই দেখা যায় যেখানে গাছের বৃদ্ধির জন্য বৃষ্টিপাত যথেষ্ট নয়। পৃথিবীর বিভিন্ন প্রান্তে তৃণভূমি বিভিন্ন নামে পরিচিত। গরম ও শুষ্ক, উষ্ণ এবং বর্ষা ঋতু ভালভাবে সংজ্ঞায়িত এলাকায় তৃণভূমি পাওয়া যায়।

প্রজাতির পার্থক্যের দিকে পরিচালিত করেছে, তবে বেশিরভাগ অন্যান্য বৈশিষ্ট্য একই রকম।

তৃণভূমির প্রাণীগুলি স্বাতন্ত্র্যসূচক এবং অনেকগুলি চারণকারী স্তন্যপায়ী প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যযুক্ত। তৃণভূমির ইকোসিস্টেম জীবনের কিছু অনন্য অভিযোজন সমর্থন করে। জ্যাকরাবিট এবং জাম্পিং ইঁদুরের মতো প্রাণীরা লাফ দিতে বা লাফ দিতে শিখেছে, তাদের চারপাশের একটি নিরবচ্ছিন্ন দৃষ্টিভঙ্গি অর্জন করতে।

লম্বা ঘাসের প্রাইরি হল লম্বা ঘাসের একটি গ্রাউন্ড কভার এবং কিছু বিস্তৃত পাতার ভেষজ, যার নাম ফরবস। স্টেপ্প, বা ছোট-ঘাসের প্রেইরি, ছোট ঘাসের বিরল ঝাঁক নিয়ে গঠিত। স্টেপ শুষ্ক পরিবেশে আধা মরুভূমিতে পরিণত হয় এবং প্রেইরিতে পরিণত হয় যেখানে বৃষ্টিপাত বেশি হয়। স্টেপ তৃণভূমি উত্তর আমেরিকা এবং ইউরেশিয়ার মধ্য-অক্ষাংশ এলাকায় মূলত ঘনীভূত।

প্রেইরি তৃণভূমিগুলি আর্দ্র মহাদেশীয় জলবায়ুর শুষ্ক অঞ্চলগুলির সাথে সম্পর্কিত, এবং স্টেপ তৃণভূমিগুলি শুষ্ক মহাদেশীয় জলবায়ুর আধা-শুষ্ক উপপ্রকারের সাথে ভালভাবে মিলে যায়। পাম্পা অঞ্চলটি হালকা শীত এবং প্রচুর বৃষ্টিপাত সহ আর্দ্র উপক্রান্তীয় জলবায়ুর মধ্যে পড়ে।

এই তৃণভূমির বায়োমের মধ্যে রয়েছে লম্বা-ঘাস এবং ছোট-ঘাস প্রেইরি (স্টেপ্পি)। লম্বা-ঘাস প্রেইরি চাষ এবং ফসলের জন্য উপযুক্ত সমৃদ্ধ কৃষি জমি প্রদান করে। সংক্ষিপ্ত-ঘাস প্রেইরি আধা মরুভূমির বিস্তীর্ণ অঞ্চল দখল করে এবং চারণের জন্য উপযুক্ত।

গ্রীষ্মমন্ডলীয় তৃণভূমি (সাবানা):

গ্রীষ্মমন্ডলীয় তৃণভূমিকে সাধারণত সাভানা বলা হয়। এগুলি পূর্ব আফ্রিকা, দক্ষিণ আমেরিকা, অস্ট্রেলিয়া এবং ভারতে ঘটে। সাভানারা ঘাসের জমিতে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকা মাঝারি আকারের গাছের সাথে একটি জটিল বাস্তুতন্ত্র গঠন করে।

সাবানা বায়োম সাধারণত আফ্রিকা এবং দক্ষিণ আমেরিকার গ্রীষ্মমন্ডলীয় আর্দ্র জলবায়ুর সাথে সম্পর্কিত। এর গাছপালা বনভূমি থেকে তৃণভূমি পর্যন্ত বিস্তৃত। সাভানা বনভূমিতে, গাছগুলি বেশ বিস্তৃতভাবে আলাদা করা হয় কারণ শুষ্ক মৌসুমে একটি সম্পূর্ণ গাছের আচ্ছাদন সমর্থন করার জন্য পর্যাপ্ত মাটির আর্দ্রতা থাকে না। বনভূমি

একটি খোলা, পার্ক মত চেহারা আছে। সাভানা বনভূমি সাধারণত বিষুবীয় রেইনফরেস্ট সংলগ্ন একটি বিস্তৃত বেল্টে অবস্থিত।

সাভানা বায়োম গাছপালাকে বৃষ্টি-সবুজ হিসাবে বর্ণনা করা হয়েছে। শুষ্ক ঋতুতে সাভানা বনভূমিতে প্রায়শই আগুনের ঘটনা ঘটে, তবে গাছের প্রজাতিগুলি আগুনের প্রতি বিশেষভাবে প্রতিরোধী। নাতিশীতোষ্ণ তৃণভূমির বিপরীতে গ্রীষ্মমন্ডলীয় এর অনেক বেশি বৈচিত্র্য প্রায়শই কাঠের গাছপালা দ্বারা সরবরাহ করা যোগ করা বৈচিত্র্যের একটি কাজ। কিছু ক্ষেত্রে গাছের আচ্ছাদন 50 শতাংশ পর্যন্ত হতে পারে; অন্যদের ক্ষেত্রে এটি শূন্য হতে পারে। বছরের মধ্যে সাভানার চেহারাতে চিহ্নিত বৈপরীত্য বিদ্যমান: শুষ্ক মৌসুমের বাদামী এবং শুকনো ছোট ঘাসগুলি গ্রীষ্মের বৃষ্টির আগমনের সাথে দ্রুত লম্বা লাভন্য বৃদ্ধির পথ দেয়। সাভানা এলাকার ফেরালসোলিক মৃত্তিকা প্রায়শই কাছাকাছি-পৃষ্ঠের ল্যারিটিক ক্রাস্টগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে, যা একটি অভেদ্য পৃষ্ঠের মাটির স্তর তৈরি করে যেখানে পুষ্টির, বিশেষ করে ফসফেট এবং নাইট্রোজেনের অভাব রয়েছে।

প্রেইরির ক্ষেত্রে যেমন, গ্রীষ্মমন্ডলীয় তৃণভূমিতে সামান্য ইকোটোনের বিকাশ দেখা যায়, বিশেষ করে গ্রীষ্মমন্ডলীয় রেইন-ফরেস্ট সংলগ্ন প্রান্তে। সামগ্রিকভাবে, সমস্ত মহাদেশে সাভানার সীমানা শুধুমাত্র বৃষ্টিপাতের পরিমাণ বা বর্ষার সময়কালের সাথে দুর্বল সম্পর্ক প্রকাশ করে।

আফ্রিকান সাভানা তার বৃহৎ চারণ স্তন্যপায়ী প্রাণীর বৈচিত্র্যের জন্য ব্যাপকভাবে পরিচিত। এই চারণকারীর সাথে বিভিন্ন ধরনের শিকারী আসে - সিংহ, চিতাবাঘ, চিতা, হায়েনা এবং শেয়াল। সাভানা এবং সংলগ্ন বনভূমি অঞ্চলের সবচেয়ে বড় প্রাণী হল হাতি।

3. মরুভূমির বায়োম

মরুভূমি হল একটি অত্যন্ত বিকশিত বাস্তুতন্ত্র যা প্রচুর গাছপালা এবং প্রাণীদের সমর্থন করে। মরুভূমির বায়োমে আধা মরুভূমি এবং শুষ্ক মরুভূমি রয়েছে এবং এটি গ্রীষ্মমন্ডলীয়, উপক্রান্তীয় এবং মধ্য-অক্ষাংশের শুষ্ক জলবায়ু দখল করে। মরুভূমির গাছপালা চেহারা এবং শুষ্ক পরিবেশে অভিযোজনে ব্যাপকভাবে পরিবর্তিত হয়। মরুভূমি হল গরম এবং কম বৃষ্টির এলাকা যেখানে পানির ঘাটতি এবং উষ্ণ বাতাসের বেগ রয়েছে। বার্ষিক বৃষ্টিপাত খুব কম। এটি প্রতি বছর 25 সেন্টিমিটারের কম হতে

পারে। কিছু জায়গায় এটি উচ্চ হলে এটি অসমভাবে বিতরণ করা হয়। তারা তাপমাত্রার চরম দেখায়। বিশ্বব্যাপী মরুভূমি পৃথিবীর পৃষ্ঠের প্রায় 1/7 অংশ দখল করে।

মরুভূমির বায়োমে বেশ কয়েকটি গঠনের শ্রেণী রয়েছে যা তৃণভূমি এবং সাভানা বায়োম থেকে শুষ্ক মরুভূমির উদ্ভিদে রূপান্তরিত হয়।

আধা মরুভূমি হল একটি ক্রান্তিকালীন গঠন শ্রেণী যা বিস্তৃত অক্ষাংশ পরিসরে পাওয়া যায়, গ্রীষ্মমন্ডলীয় অঞ্চল থেকে মধ্য-অক্ষাংশ অঞ্চল পর্যন্ত। আধা মরুভূমি প্রধানত বিরল জেরোফাইটিক গুল্ম নিয়ে গঠিত। একটি উদাহরণ হল মধ্য ও দক্ষিণ রকি পর্বত অঞ্চল এবং কলোরাডো মালভূমির সেজব্রাশ গাছপালা।

শুষ্ক মরুভূমি গাছপালাগুলির একটি গঠন শ্রেণী যা মাটিতে ব্যাপকভাবে ছড়িয়ে পড়ে। এটি ছোট, শক্ত পাতায়ুক্ত বা কাঁটায়ুক্ত গুল্ম, রসালো উদ্ভিদ (যেমন ক্যাকটাস) এবং/অথবা শক্ত ঘাস নিয়ে গঠিত। ছোট বার্ষিক উদ্ভিদের অনেক প্রজাতি বিরল এবং ভারী বৃষ্টিপাতের পরেই দেখা দেয়।

সারা বিশ্বের মরুভূমির উদ্ভিদ একে অপরের থেকে খুব আলাদা দেখায়। উদাহরণস্বরূপ, দক্ষিণ-পশ্চিম মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের মোজাভে এবং সোনোরান মরুভূমিতে, গাছপালা প্রায়শই বড় হয়, যা বনভূমির চেহারা দেয়।

মরুভূমির প্রাণী হল কীটপতঙ্গ, সরীসৃপ এবং বর্জিং ইঁদুর। মরুভূমির শ্রু, শিয়াল, ক্যাপ্সার, কার্ঠের ইঁদুর, খরগোশ; আরমাডিলো মরুভূমিতে সাধারণ স্তন্যপায়ী প্রাণী। উটকে মরুভূমির জাহাজ বলা হয় কারণ এটি কয়েকদিন ধরে পানি না খেয়ে দীর্ঘ দূরত্ব ভ্রমণ করতে পারে।

অভিযোজন:

মরুভূমির উদ্ভিদ গরম এবং শুষ্ক অবস্থা।

- এই গাছগুলি নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে জল সংরক্ষণ করে:
 - এরা বেশিরভাগই ঝোপঝাড়।
 - পাতা অনুপস্থিত বা আকারে হ্রাস।
 - পাতা ও কান্ড রসালো এবং জল সঞ্চয় করে।
 - কিছু উদ্ভিদে, এমনকি কান্ডে সালোকসংশ্লেষণের জন্য ক্লোরোফিল থাকে।

- রুট সিস্টেম একটি বৃহৎ এলাকা জুড়ে বিস্তৃত ভাল-বিকশিত।
- প্রাণীরা শরীরবৃত্তীয় এবং আচরণগতভাবে মরুভূমির অবস্থার সাথে খাপ খাইয়ে নেয়।
 - তারা দ্রুত দৌড়বিদ।
 - দিনের বেলায় সূর্যের তাপ এড়াতে এরা নিশাচর।
 - তারা ঘনীভূত প্রস্রাব নির্গত করে জল সংরক্ষণ করে।
 - গরম মাটি থেকে শরীরকে দূরে রাখতে পশু-পাখিদের সাধারণত লম্বা পা থাকে।
 - টিকটিকি বেশিরভাগই কীটনাশক এবং কয়েক দিন জল না খেয়ে বাঁচতে পারে।
 - তৃণভোজী প্রাণীরা বীজ থেকে পর্যাপ্ত পানি পায় যা তারা খায়।

তুন্ড্রা বায়োসম

তুন্ড্রা শব্দের অর্থ একটি "অনুর্বর ভূমি" কারণ এগুলি বিশ্বের সেইসব অঞ্চলে পাওয়া যায় যেখানে পরিবেশগত অবস্থা অত্যন্ত গুরুতর। তুন্ড্রা দুই প্রকার- আর্কটিক এবং আলপাইন।

- আর্কটিক টুন্ড্রা উত্তর গোলাধারে মেরু বরফের টুপি নীচে এবং গাছের রেখার উপরে একটি অবিচ্ছিন্ন বেল্ট হিসাবে বিস্তৃত। এটি কানাডা আলাস্কা, ইউরোপীয় রাশিয়া এবং সাইবেরিয়া এবং আর্কটিক মহাসাগরের দ্বীপ গোষ্ঠীর উত্তর প্রান্ত দখল করে।
- আলপাইন টুন্ড্রা গাছের রেখার উপরে উচ্চ পর্বতশৃঙ্গে ঘটে। যেহেতু পর্বতগুলি সমস্ত অক্ষাংশে পাওয়া যায়, তাই, আলপাইন টুন্ড্রা দিন এবং রাতের তাপমাত্রার তারতম্য দেখায়

পারমাফ্রস্ট নামক স্থায়ীভাবে হিমায়িত মাটি আর্কটিক এবং অ্যান্টার্কটিক তুন্ড্রায় পাওয়া যায়। গ্রীষ্মের তাপমাত্রা প্রায় 15 ডিগ্রি সেলসিয়াস হতে পারে এবং শীতকালে এটি আর্কটিক তুন্ড্রায় -57 ডিগ্রি সেন্টিগ্রেডের মতো হতে পারে। প্রতি বছর 400 মিমি-এরও কম বৃষ্টিপাত হয়। বসন্তের মধ্যে সাধারণত 50 দিনের কম গাছপালা সময়কাল এবং শরতের তুষারপাত। উৎপাদনশীলতা কম।

আর্কটিক তুন্দ্রার সাধারণ গাছপালা হল তুলা ঘাস, সেজেস, বামন হিথ, উইলো বার্ট এবং লাইকেন। তুন্দ্রার প্রাণী হল হরপিয়ান রেইনডিয়ার, কস্তুরী বলদ, আর্কটিক খরগোশ, ক্যারিবাস, লেমিংস এবং কার্টবিড়ালি। তাদের শরীর নিরোধক জন্য পশম দিয়ে আচ্ছাদিত করা হয়; পোকামাকড়ের ছোট জীবনচক্র থাকে যা বছরের অনুকূল সময়ে সম্পন্ন হয়।

এদের বেশিরভাগেরই দীর্ঘ আয়ু যেমন, স্যালিক্স আর্কটিকা যা আর্কটিক উইলোর জীবনকাল 150 থেকে 300 বছর। তারা ঘন কিউটিকল এবং এপিডার্মাল চুলের উপস্থিতি দ্বারা ঠান্ডা থেকে সুরক্ষিত। তুন্দ্রা অঞ্চলের স্তন্যপায়ী প্রাণীদের দেহের আকার বড় এবং ছোট লেজ এবং কান থাকে যাতে পৃষ্ঠ থেকে তাপের ক্ষতি না হয়।

জলজ বায়োস

জলজ বাস্তুতন্ত্র বলতে জলাশয়ে উদ্ভিদ ও প্রাণী সম্প্রদায়কে বোঝায়। জলজ বাস্তুতন্ত্রকে লবণাক্ততার ভিত্তিতে নিম্নলিখিত দুটি প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়:

- মিঠা পানি
- সামুদ্রিক

তাজা জলের বাস্তুতন্ত্র

জমিতে যে জল ক্রমাগত সাইকেল চালায় এবং লবণের পরিমাণ কম থাকে তা মিঠা জল নামে পরিচিত এবং এর অধ্যয়নকে লিমনোলজি বলা হয়।

- স্থির বা স্থির জল (লেন্টিক) যেমন পুকুর, হ্রদ, জলাভূমি এবং জলাভূমি।
- প্রবাহিত জল (লোটিক) যেমন ঝর্ণা, পাহাড়ের স্রোত, স্রোত এবং নদী।

শারীরিক বৈশিষ্ট্যাবলী:

শারীরিক বৈশিষ্ট্যাবলী:

তাজা জলে দ্রবীভূত লবণের ঘনত্ব কম থাকে। তাপমাত্রা দৈনিক এবং ঋতু পরিবর্তন দেখায়। গ্রীষ্মমন্ডলীয় হ্রদে, পৃষ্ঠের তাপমাত্রা কখনই 400C এর নিচে যায় না,

নাতিশীতোষ্ণ মিঠা পানিতে, কখনো 40°C এর উপরে বা নিচে যায় না এবং মেরু হ্রদে কখনো 40°C এর বেশি হয় না।

- নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে, জলের পৃষ্ঠ স্তর হিমায়িত হয় কিন্তু জীবগুলি হিমায়িত পৃষ্ঠের নীচে বেঁচে থাকে।
- তাজা জলের বাস্তুতন্ত্রের উপর আলোর একটি বড় প্রভাব রয়েছে। প্রচুর পরিমাণে স্থগিত পদার্থ জলে আলোর অনুপ্রবেশকে বাধা দেয়।
- কিছু প্রাণী শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য অক্সিজেন গ্রহণের জন্য জলের উপরিভাগে ভেসে থাকে। জলজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের জন্য পানিতে দ্রবীভূত কার্বন ডাই অক্সাইড ব্যবহার করে।
- হ্রদ এবং পুকুর হল অভ্যন্তরীণ নিম্নচাপ যেখানে স্থায়ী জল রয়েছে। বিশ্বের বৃহত্তম হ্রদ উত্তর আমেরিকার লেক সুপিরিয়র। সাইবেরিয়ার বৈকাল হ্রদ সবচেয়ে গভীর। উড়িষ্যার চিলকা হ্রদ ভারতের বৃহত্তম হ্রদ।

একটি হ্রদে তিনটি প্রধান অঞ্চলকে আলাদা করা যায়:-

- অগভীর জলের সাথে পেরিফেরাল জোন (লটোরাল জোন)।
- উপকূলীয় অঞ্চলের বাইরে খোলা জল যেখানে জল বেশ গভীর।
- বৈশ্বিক জোন (নীচে) বা লেকের মেঝে।

জলজ জীবগুলি তাদের আকার এবং অভ্যাসের উপর নির্ভর করে জলে ভাসতে পারে বা মুক্ত-সাঁতার কাটতে পারে বা আসীন (স্থির) হতে পারে। আণুবীক্ষণিক ভাসমান জীব যেমন শৈবাল, ডায়াটম, প্রোটোজোয়ান এবং লার্ভা ফর্মগুলিকে প্লাঙ্কটন বলা হয়। শিকড়যুক্ত জলজ উদ্ভিদ, মাছ, মলাস্ক এবং ইকিনোডার্মগুলি নীচের বাসিন্দা।

জলাভূমি হল এমন এলাকা যা পর্যায়ক্রমে জলে প্লাবিত হয় এবং ব্যাঙ এবং অন্যান্য উভচর সহ জলজ প্রাণীর একটি সমৃদ্ধ সম্প্রদায়কে সমর্থন করে। জলাভূমি জলজ এবং স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে অবস্থিত। তারা একটি প্রান্ত প্রভাব দেখায় এবং একটি ইকোটোন গঠন করে। ইকোটোন হল দুটি বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে একটি ক্রান্তিকালীন অঞ্চল। জলাভূমি, জলাভূমি এবং ম্যানগ্রোভ জলাভূমির উদাহরণ।

সামুদ্রিক ইকোসিস্টেম

মহাসাগরগুলি পৃথিবীর পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের 70 শতাংশ জুড়ে, তারা সর্বত্র বাসযোগ্য এবং মোট জৈববস্তুকে সম্ভবত স্থলভাগের দশগুণ বেশি সমর্থন করে। অনেক উপায়ে, স্থল এলাকার তুলনায় সামুদ্রিক পরিবেশ জীবনের জন্য অনেক বেশি অনুকূল; এটি আরও সমান, এবং জীবনের জন্য সবচেয়ে প্রয়োজনীয় দুটি গ্যাস, অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইড, জলে সহজলভ্য, যদি এটি দূষিত না হয়। এছাড়াও, পৃথিবীর ভূত্বকের মধ্যে পাওয়া অনেক পুষ্টির খনিজ বিভিন্ন পরিমাণে সমুদ্রে দ্রবীভূত হয়। সমুদ্রের প্রধান পরিবেশগত গ্রেডিয়েন্টগুলি তাপমাত্রা, লবণাক্ততা এবং আলোর তীব্রতার সাথে সম্পর্কিত।

সবচেয়ে লবণাক্ত অবস্থা দেখা দেয় যেখানে তাপমাত্রা, এবং তাই বাষ্পীভবন সর্বোচ্চ। অনেক সামুদ্রিক জীবের বিশেষ লবণাক্ততার ঘনত্বের জন্য অত্যন্ত সংকীর্ণ সহনশীলতা সীমা রয়েছে, যা গভীরতা বা ক্ষেত্রফলের পরিপ্রেক্ষিতে তাদের যথেষ্ট স্থানীয়করণ করতে পারে। প্রধান মহাসাগরের খোলা জলে, পরিসীমা অনেক কম, গ্রীষ্মমন্ডলীয় অঞ্চলে 37‰ থেকে মেরু সমুদ্রে 33‰ পর্যন্ত।

সমুদ্রের তাপমাত্রার তারতম্য স্থলভাগের তুলনায় অনেক কম। উষ্ণতম সমুদ্রের পৃষ্ঠের তাপমাত্রা (32°C) এবং সবচেয়ে শীতল (-2°C) এর মধ্যে পার্থক্য স্থলভাগের (প্রায় 90°C) থেকে অনেক কম পরিসর দেয়। উল্লম্ব এবং অনুভূমিক সমুদ্র স্রোত উভয়ই সমুদ্রে তাপমাত্রা, লবণাক্ততা এবং দ্রবীভূত গ্যাসের বৈচিত্র্যকে সমান করতে একটি প্রধান ভূমিকা পালন করে, সেইসাথে বৈশ্বিক শক্তি বাজেটের গুরুত্বপূর্ণ কারণ।

হালকা ব্যায়ামের প্রাপ্যতা সমুদ্রে সালোকসংশ্লেষণের মৌলিক প্রক্রিয়ার উপর যতটা মৌলিক নিয়ন্ত্রণ করে ঠিক ততটাই স্থলে। ভূপৃষ্ঠে পৌঁছানো আলোর পরিমাণ অক্ষাংশ এবং ঋতু অনুসারে পরিবর্তিত হয়; উচ্চ অক্ষাংশে এবং সমুদ্র যখন রক্ষ হয় তখন জলের পৃষ্ঠ থেকে প্রতিফলনের দ্বারা অনেক কিছু হারিয়ে যায়।

সামুদ্রিক গাছপালা হালকা ফ্যাক্টর দ্বারা ইউফোটিক জোনে সীমাবদ্ধ। এগুলি স্থল উদ্ভিদের তুলনায় অনেক কম বৈচিত্র্যময়, শৈবাল দ্বারা আধিপত্যশীল, মাত্র কয়েকটি অ্যাক্সিওস্পার্ম উপস্থিত রয়েছে, যার বেশিরভাগই নিকটবর্তী অঞ্চলে পাওয়া যায়। সামুদ্রিক শৈবালের সবচেয়ে সুস্পষ্ট এবং দৃশ্যমান প্রকারগুলি হল সামুদ্রিক শৈবাল, তবে প্রায় 99 শতাংশ সামুদ্রিক গাছপালা মাইক্রোস্কোপিক ভাসমান শৈবাল

(ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন) দ্বারা গঠিত। এগুলি ক্লোরোফিল ধারণকারী এককোষী জীব এবং ডায়াটম এবং ডাইনোক্যাল্যাজেলেটগুলি অন্তর্ভুক্ত করে।

নিকটবর্তী অঞ্চলগুলি অতিরিক্তভাবে নদী থেকে পুষ্টি গ্রহণ করে। উপকূলীয় এবং মোহনা অঞ্চলে তাই উচ্চ উৎপাদনশীলতা এবং উদ্ভিদ জীবনের বিশাল বৈচিত্র্য রয়েছে, যা তাদের সামুদ্রিক বাস্তুতন্ত্রের সবচেয়ে উর্বর অংশগুলির মধ্যে পরিণত করে।

স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের তুলনায় সামুদ্রিক বাস্তুতন্ত্রের জীববৈচিত্র্য অনেক বেশি। প্রাণীদের প্রায় প্রতিটি প্রধান দল সমুদ্রে ঘটে। পোকামাকড় এবং ভাস্কুলার উদ্ভিদ সামুদ্রিক বাস্তুতন্ত্রে সম্পূর্ণ অনুপস্থিত। সামুদ্রিক জীবের সর্বাধিক বৈচিত্র্য উপকূলের কাছাকাছি জোয়ার অঞ্চলে পাওয়া যায়। ডায়াটম, শেতলাগুলি, ডাইনোক্যাল্যাজেলেটস এবং জেলিফিশগুলি সমুদ্রের কিছু মুক্ত-ভাসমান জীবের ফর্ম। বড় ক্রাস্টেসিয়ান, মোলাস্কস, কচ্ছপ, এবং স্তন্যপায়ী প্রাণী যেমন সিল, পোর্পেইজ, ডলফিন এবং তিমিরা মুক্ত-সাঁতারের প্রাণী যা নেভিগেট করতে পারে। নীচের বাসিন্দারা সাধারণত স্পঞ্জ, প্রবাল, কাঁকড়া এবং স্টারফিশের মতো অস্থির (স্থির) জীব।

অভিযোজন:

- হালকা ওজনের প্রাণী এবং গাছপালা পানিতে ভাসে এবং পানির স্রোতের সাথে চলাচল করে।
- সমুদ্রের প্রাণী এবং গাছপালা লবণের উচ্চ ঘনত্ব (ওসমোরেগুলেশন) সহনশীল। অসমোরেগুলেশন হল এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে রক্তে একটি স্থির অসমোটিক চাপ বজায় থাকে।
- সাঁতার কাটা প্রাণীদের শরীর সুগম হয়। তাদের শরীর পার্শ্বীয়ভাবে সংকুচিত হয়।
- গভীর সমুদ্রের রূপগুলি বায়োলুমিনিসেন্স দেখায় (তারা আলো নির্গত করে)।
- তারা উচ্চ সমুদ্র অঞ্চলে তাদের খাদ্যের উপর নির্ভরশীল।

Biotic Regions (or) Biomes of the World

Biotic Regions (or) Biomes of the World

A **biome is defined by a broad-scale collection of flora and fauna that although different in detail from ecosystem to ecosystem share some commonalities.** Ecosystems within a biome are often similar in nutrients and energy available to plants and animals. This leads to similar types of flora and fauna across the biome, even though individual ecosystems within the biome differ in scale, structure, and function.

The contraction or expansion of biome pattern and distribution is not solely a function of changing temperatures; it also displays changes in atmospheric pressure, humidity, and amount of precipitation, wind directions, and other atmospheric factors. Biomes are also strongly controlled by the type of soil and other aspects related to the lithosphere, hydrosphere, and cryosphere.

Ecosystems fall into **two major groups**,

- aquatic, and
- terrestrial.

Aquatic ecosystems include marine environments and the freshwater environments of the lands. Marine ecosystems include the Open Ocean, coastal estuaries, and coral reefs. Freshwater ecosystems include lakes, ponds, streams, marshes, and bogs.

Terrestrial ecosystems, which are dominated by land plants spread widely over the upland surfaces of the continents.

Terrestrial ecosystems

We divide **terrestrial ecosystems** into **biomes**. There are four principal **biomes**:

- (a) forests
- (b) grasslands,
- (c) deserts, and
- (d) tundra

1. Forest Biome

Forests are large areas supporting the rich growth of trees. Depending on the climate and type of trees they are generally grouped into:

1. Tropical rain forests
2. Temperate deciduous forests
3. Boreal or north coniferous forests

Tropical rain forest

The tropical rain-forest occupies low-altitude areas near the equator in South America, Central and West Africa, and in the Indo-Malay peninsula and New Guinea regions. Although these areas are physically isolated, the forest growing in them shows great similarity of structure and function. These are found in the high rain fall areas on either side of the equator, having high temperature and high humidity and receive above 200 cm of rainfall per year. Soil is rich in humus.

It is a broad-leaved evergreen forest of dense, prolific growth and an extremely diverse fauna and flora. The hot, wet tropical climate is highly conducive to plant growth and there is very little seasonality which means that the growing period extends throughout the year.

All green plants strive to reach the light so that they either become very tall, or adopt a climbing habit or live as epiphytes (plants living on other plants but not deriving food from them). The dominant trees are extremely varied in species but have similar appearances, typically characterised by buttress roots, dark leaves and a thin bark. The leaves possess thick cuticles for protection against the strong sunlight, and drip tips whose probable function is to shed water rapidly, thereby aiding transpiration.

These forests have a very rich biodiversity e.g. Brazilian tropical rain forests have more than 300 species of trees in an area of 200 square kilometer. Trees are tall growing up to 50 to 60 m. These forests also support epiphytes, like vines, creepers, woody creepers and orchid etc. These forests are rich in tree dwelling animals such as monkeys, flying squirrels, snails, centipedes, millipedes, and many insect species are common on the forest floor. Many snakes and mammals are adapted to live in the trees because this is where the bulk of the foliage exists.

Providing the tropical rain-forest is undisturbed it is the most diverse and productive type of forest ecosystem, but if the canopy is depleted the soils

soon become infertile. Nutrient cycling is rapid, as the vegetation is demanding, and decomposition is accomplished quickly by bacterial action.

Temperate deciduous forests

This type of forest, dominated by broad-leaved deciduous trees, had a great extent in the past when it covered most of the temperate areas of Europe, eastern North America, eastern Asia, and small parts of South America and Australia. The temperate deciduous forest has probably been more modified by human activity than any other type of ecosystem.

Temperate deciduous forest consists largely of trees that drop their leaves during the cold season. It is characteristic of the marine westcoast and moist continental climates.

There is a longer growing season, higher light intensity, and a moderate amount of precipitation of between 50 and 150 cm per annum. The temperature regime is also characterized by a lack of extremes but there is still a marked cold season which plants and animals must endure. The climatic zone it occupies is less extreme than that of the boreal forest.

Trees common to the deciduous forest of eastern North America, southeastern Europe, and eastern Asia are oak, beech, birch, hickory, walnut, maple, elm, and ash. Where the deciduous forests have been cleared by lumbering, pines readily develop as second-growth forest.

In Western Europe, the mid-latitude deciduous forest is associated with the marine west coast climate. Here, the dominant trees are mostly oak and ash, with beech found in cooler and moister areas. In Asia, the mid-latitude deciduous forest occurs as a belt between the boreal forest to the north and steppe lands to the south. A small area of deciduous forest is found in Patagonia, near the southern tip of South America.

Larger amounts of nutrients are used and their movement is more rapid. There is a bulk return of nutrients from the trees with the leaf fall of autumn. Characteristically the leaf litter is nutrient-rich and decays by the action of bacteria to form mull humus. The soils associated with the temperate deciduous forest are varied but on the whole they are brown earths.

Boreal Forest or north coniferous forests:

Boreal forest is the cold-climate needle leaf forest of high latitudes .It occurs in two great continental belts, one in North America and one in Eurasia. These belts span their land masses from west to east in latitudes 45° N to 75° N and

they closely correspond to the region of boreal forest climate.

The area occupied by this formation has been subjected to severe glacial or periglacial activity and has much subdued relief and surface water. The conditions for life are harsh because of the adverse climate. The growing season is only of three or four months' duration and even during this time; the energy input from solar radiation is small because of the high latitude. Temperatures are low throughout the year, although the average temperature of the warmest month of the year is higher than 10° C. In the winter the temperatures fall too many degrees below freezing and permafrost frequently extends into the northern edge of the forest. Precipitation ranges from 40 to 70 cm per annum, mostly falling as snow, the weight of which may cause mechanical damage to the trees.

Despite the climate, coniferous trees forms dense canopies which intercept a great amount of light and precipitation so that conditions beneath are dark and dry. Consequently there is little opportunity for undergrowth to develop and very few other plants are associated with the coniferous trees.

The boreal forest of North America, Europe, and western Siberia is composed of such evergreen conifers as spruce and fir, while the boreal forest of north-central and eastern Siberia is dominated by larch. The larch tree sheds its needles in winter and is thus a deciduous needle leaf tree.

The combination of coniferous dominants which are low in nutrient demand, the lack of diversity, and the climatic conditions, results in slow, impoverished nutrient cycles. Most decomposition is fungal since bacterial activity will be slow in these conditions, and the resulting humus is the mor type. Characteristically the boreal forest is found growing on podzols which tend to become highly acidic.

Monsoon forest:

Monsoon forest, also called dry forest or tropical deciduous forest. It is typically open, but grades into woodland, with open areas occupied by shrubs and grasses. Monsoon forest of the tropical latitude zone differs from tropical rainforest in that it is deciduous; that is, most of the trees of the monsoon forest shed their leaves due to stress during the long dry season, which occurs at the time of low Sun and cool temperatures.

This forest develops in the wet-dry tropical climate, where a long rainy season alternates with a dry, rather cool season. They are located in the monsoon climate beyond the equatorial region between 10° and 25° and North and

South of the equator. The countries are along the coastal regions of southwest India, Sri Lanka, Bangladesh, Myanmar, Thailand, and Cambodia, South western Africa, French Guiana, and northeast and southeastern Brazil.

In the monsoon forest of southern Asia, the teakwood tree was once abundant, but it was cut down and the wood widely exported to the Western world to make furniture, paneling, and decking.

Grassland Biome

Grasslands are areas dominated by grasses. They occupy about 20% of the land on the earth's surface. Grasslands occur in both in tropical and temperate regions where rainfall is not enough to support the growth of trees. Grasslands are known by various names in different parts of the world. Grasslands are found in areas having well defined hot and dry, warm and rainy seasons

Place	Name of The Grass Land
1. North America	Prairies
2. Eurasia	Steppes
3. Africa	Savanna
4. South America	Pampas
5. India	Grass Land, Savanna

Grassland ecosystems contrast with forest ecosystems in several ways. They have a much smaller biomass, of which a large percentage is made up of roots. Grasses are probably not as effective at precipitation interception as trees, except for the period of maximum growth. The grass form facilitates stem flow, and surface run-off is greater from grass-covered than from forested slopes. The annual primary productivity of a grassland ecosystem is only about an eighth or ninth of an adjacent forest area. The smaller standing crop also means that there are more limited nutrient reservoirs in grassland.

Two main types of grassland are normally distinguished: temperate grasslands, in which woody growth is absent or negligible, and tropical grassland (savanna) in which scattered trees are much more common.

Temperate Grasslands

These include the prairies of North America, the steppes of Eurasia, the pampas of South America, and the veldt of South Africa. Smaller tracts occur in Australia and New Zealand. Precipitation in these areas ranges from 25 to 100 Cm per annum, and the grasslands extend over a wide range of soil conditions. Trees only occur on steep slopes or near water. The geographical isolation of these areas from each other has led to some species differentiation, but most other features are similar.

The animals of the grassland are distinctive, and feature many grazing mammals. The grassland ecosystem supports some rather unique adaptations to life. Animals such as jackrabbits and jumping mice have learned to jump or leap, to gain an unimpeded view of their surroundings.

Tall grass prairie is a ground cover of tall grasses along with some broad-leaved herbs, named forbs. Steppe, or short-grass prairie, consists of sparse clumps of short grasses. Steppe grades into semi desert in dry environments and into prairie where rainfall is higher. Steppe grassland is concentrated largely in the mid-latitude areas of North America and Eurasia.

Prairie grasslands are associated with the drier areas of moist continental climate, and steppe grasslands correspond well with the semiarid subtype of the dry continental climate. The Pampa region falls into the moist subtropical climate with mild winters and abundant precipitation.

This grassland biome includes tall-grass and short-grass prairie (steppe). Tall-grass prairie provides rich agricultural land suited to cultivation and cropping. Short-grass prairie occupies vast regions of semi desert and is suited to grazing.

Tropical grasslands (Savannas):

Tropical grasslands are commonly called Savannas. They occur in eastern Africa, South America, Australia and India. Savannas form a complex ecosystem with scattered medium size trees in grass lands.

The savanna biome is usually associated with the tropical wetdry climate of Africa and South America. Its vegetation ranges from woodland to grassland. In savanna woodland, the trees are spaced rather widely apart because there is not enough soil moisture during the dry season to support a full tree cover. The woodland has an open, park like appearance. Savanna woodland usually lies in a broad belt adjacent to equatorial rainforest.

Savanna biome vegetation is described as rain-green. Fires occur frequently in the savanna woodland during the dry season, but the tree species are particularly resistant to fire. The much greater diversity of tropical as opposed to temperate grasslands is often a function of the added variety afforded by wooded plants. In some cases the tree cover may be as much as 50 per cent; in others it may be nil. Marked contrasts exist in the appearance of the savanna during the year: the brown and withered short grasses of the dry season give way rapidly to tall lush growth with the arrival of the summer rains. The Ferralsolic soils of savanna areas frequently include near-surface lateritic crusts, creating an impermeable surface soil layer in which nutrients, especially phosphates and nitrates, are markedly lacking.

As in the case of prairies, tropical grasslands tend to show little ecotone development, especially on margins adjacent to tropical rain-forest. Overall, savanna boundaries on all continents reveal only poor correlation with precipitation amounts or the duration of the rainy season.

The African savanna is widely known for the diversity of its large grazing mammals. With these grazers come a large variety of predators— lions, leopards, cheetahs, hyenas, and jackals. Elephants are the largest animals of the savanna and adjacent woodland regions.

Desert biome

The desert is a highly evolved ecosystem that supports a multitude of plants and animals. The desert biome includes semi desert and dry desert and occupies the tropical, subtropical, and mid-latitude dry climates. Desert plants vary widely in appearance and in adaptation to the dry environment. Deserts are hot and low rain areas suffering from water shortage and high wind velocity. Annual rain fall is very little. It may be less than 25 cm per annum. At some places if it is high it is unevenly distributed. They show extremes of temperature. Globally deserts occupy about 1/7th of the earth's surface.

The desert biome includes several formation classes that are transitional from grassland and savanna biomes into vegetation of the arid desert.

Semi desert is a transitional formation class found in a wide latitude range, from the tropical zone to the mid-latitude zone. Semi desert consists primarily of sparse xerophytic shrubs. One example is the sagebrush vegetation of the middle and southern Rocky Mountain region and Colorado Plateau.

Dry desert is a formation class of plants that are widely dispersed over the ground. It consists of small, hard-leafed, or spiny shrubs, succulent plants (such as cactus), and/or hard grasses. Many species of small annual plants appear only after rare and heavy downpours.

Desert plants around the world look very different from each other. In the Mojave and Sonoran deserts of the southwestern United States, for example, plants are often large, giving the appearance of woodland.

Desert animals are insects, reptiles, and burrowing rodents. Desert shrew, fox, kangaroo, wood rat, rabbit; armadillo are common mammals in the desert. Camel is known as the ship of the desert as it can travel long distances without drinking water for several days.

Adaptations:

Desert plants are hot and dry conditions.

- These **plants** conserve water by following methods:
 - They are mostly shrubs.
 - Leaves absent or reduced in size.
 - Leaves and stems are succulent and water storing.
 - In some plants, even the stem contains chlorophyll for photosynthesis.
 - Root system well-developed spread over a large area.
- The **animals** are physiologically and behaviorally adapted to desert conditions.
 - They are fast runners.
 - They are nocturnal in habit to avoid the sun's heat during day time.
 - They conserve water by excreting concentrated urine.
 - Animals and birds usually have long legs to keep the body away from the hot ground.
 - Lizards are mostly insectivorous and can live without drinking water for several days.
 - Herbivorous animals get sufficient water from the seeds which they eat.

4. Tundra biome

The word tundra means a —barren land|| since they are found in those regions of the world where environmental conditions are very severe. There are two types of tundra- arctic and alpine.

- **Arctic tundra** extends as a continuous belt below the polar ice cap and above the tree line on the northern hemisphere. It occupies the northern fringe of Canada Alaska, European Russia, and Siberia, and the island group of the Arctic Ocean.

- **Alpine tundra** occurs at high mountain peaks above the tree line. Since mountains are found at all latitudes, therefore, alpine tundra show day and night temperature variations

Permanently frozen subsoil called permafrost is found in the arctic and Antarctic tundra. The summer temperature may be around 15°C and in winter it may be as low as -57°C in arctic tundra. A very low precipitation of less than 400 mm per year. A short vegetation period of generally less than 50 days between spring and autumn frost. Productivity is low.

Typical vegetation of arctic tundra is cotton grass, sedges, dwarf heath, willows birches, and lichens. Animals of tundra are hurepian reindeer, musk ox, arctic hare, caribous, lemmings and squirrel. Their body is covered with fur for insulation; Insects have short life cycles which are completed during favourable period of the year.

Most of them have long life e.g. *Salix arctica* that is arctic willow has a life span of 150 to 300 years. They are protected from chill by the presence of thick cuticle and epidermal hair. Mammals of the tundra region have large body size and small tail and ear to avoid the loss of heat from the surface.

Aquatic Biomes

An aquatic ecosystem refers to plant and animal communities' occurring in water bodies. Aquatic ecosystems are classified on the basis of salinity into the following two types:

- Freshwater
- Marine

Fresh water ecosystem

Water on land which is continuously cycling and has low salt content is known as fresh water and its study is called limnology.

- Static or still water (Lentic) e.g. pond, lake, bogs, and swamps.
- Running water (Lotic) e.g. springs, mountain brooks, streams, and rivers.

Physical characteristics:

Fresh waters have a low concentration of dissolved salts. The temperature shows diurnal and seasonal variations. In tropical lakes, surface temperature

never goes below 40°C, in temperate fresh waters, never goes above or below 40°C and in polar lakes never above 40°C.

- In temperate regions, the surface layer of water freezes but the organisms survive below the frozen surface.
- Light has a great influence on fresh water ecosystems. A large number of suspended materials obstruct penetration of light in water.
- Certain animals float up to water surface to take up oxygen for respiration. Aquatic plants use carbon dioxide dissolved in water for photosynthesis.
- Lakes and ponds are inland depressions containing standing water. The largest lake in the world is Lake Superior in North America. Lake Baikal in Siberia is the deepest. Chilka lake of Orissa is largest lake in India.

Three main zones can be differentiated in a lake:-

1. **Peripheral zone** (littoral zone) with shallow water.
2. **Open water** beyond the littoral zone where water is quite deep.
3. **Benthic zone** (bottom) or the floor of the lake.

Aquatic organisms can be floating in the water or free-swimming or sedentary (fixed), depending on their size and habit. Microscopic floating organisms such as algae, diatoms, protozoans, and larval forms are called **plankton**. Rooted aquatic plants, fish, mollusk, and echinoderms are bottom dwellers.

Wetlands are areas that periodically get inundated with water and support a flourishing community of aquatic organisms including frogs and other amphibians. **Wetlands** are between aquatic and terrestrial ecosystems. They show an **edge effect** and form an **ecotone**. Ecotone is a transitional zone between two ecosystems. Swamps, marshes, and mangroves are examples of wetlands.

Marine Ecosystem

Oceans cover 70 percent of the surface area of the world, they are habitable throughout and support total biomass probably as much as ten times that on land. In many ways, the marine environment is much more favorable to life than land areas; it is more equable, and the two most essential gases for life, oxygen and carbon dioxide, are readily available in water, provided it is not polluted. In addition, many of the nutrient minerals found in the Earth's crust are dissolved in the sea in varying amounts. The main environmental gradients in the sea are related to temperature, salinity, and light intensity.

The most saline conditions occur where temperatures, and hence evaporation, are highest. Many marine organisms have very narrow tolerance ranges to particular salinity concentrations, which may therefore localize them considerably in terms of depth or area. In the open water of the major oceans, the range is much less, from 37‰ in the tropics to 33‰ in polar seas.

Temperature variations in the sea are much less than those on land. The difference between the surface temperature of the warmest seas (32°C) and the coldest (-2°C) gives a range far less than that of land (about 90°C). Both vertical and horizontal ocean currents play a major role in equalizing variations of temperature, salinity, and dissolved gases in the oceans, as well as being important factors in the global energy budget.

The availability of light exercises as much fundamental control on the basic process of photosynthesis in the sea as it does on the land. The amount of light reaching the surface varies with latitude and with the season; much is lost by reflection from the water surface in high latitudes and when the sea is rough.

Marine plants are confined to the euphotic zone by the light factor. They are far less diverse than land plants, being dominated by algae, with only a few angiosperms present, most of which are found in the nearshore zone. The most obvious and visible types of marine algae are seaweeds, but about 99 per cent of marine vegetation is made up of microscopic floating algae (phytoplankton). These are one-celled organisms containing chlorophyll and include diatoms and dinoflagellates.

Near-shore areas additionally receive nutrients from rivers. Coastal and estuarine areas therefore have a high productivity and great diversity of plant life, making them among the most fertile parts of the marine ecosystem.

The biodiversity of the marine ecosystems is very high as compared to terrestrial ecosystems. Almost every major group of animals occurs in the sea. Insects and vascular plants are completely absent in the marine ecosystem. The maximum diversity of marine organisms is found in the tidal zone that is near the shore. Diatoms, algae, dinoflagellates, and jellyfishes are some of the free-floating life forms in oceans. Large crustaceans, molluscs, turtles, and mammals like seals, porpoises, dolphins, and whales are free-swimming animals that can navigate. Bottom dwellers are generally sessile (fixed) organisms like sponges, corals, crabs, and starfish.

Adaptations:

- Lightweight animals and plants float in water and move with the water currents.
- Animals and plants in the ocean are tolerant to the high concentrations of salts (Osmoregulation). Osmoregulation is the process by which a constant osmotic pressure is maintained in the blood.
- Swimming animals have streamlined body. Their body is laterally compressed.
- Deep-sea forms show bioluminescence (they emit light).
- They are dependent on their food in the upper sea zones.