

16.2 জীববৈচিত্র্য কাকে বলে? (what is biodiversity?)

'জীববৈচিত্র্য' শব্দটি 'জীব-সম্পর্কিত বৈচিত্র্য' শব্দসমষ্টির সংক্ষিপ্ত রূপ। সাধারণ অর্থে 'জীববৈচিত্র্য' বলতে কেবল জীবের সংখ্যা, বিভিন্নতা বা বৈচিত্র্য (variety) এবং পরিবর্তনশীলতা (variability)কে বোঝান হয়।

জীববৈচিত্র্যের উপর আস্থিত সম্মেলনে (Convention on Biological Diversity, CBD) গৃহীত চূড়ান্ত নীতি (final text) অনুসারে স্থলজ এবং জলজ (সামুদ্রিক এবং অন্যান্য) বাস্তুতন্ত্রের সজীব জীবের মধ্যে বিভিন্নতা বা 'বৈচিত্র্য'কে 'জীববৈচিত্র্য' বা 'বায়োডাইভার্সিটি' বলা হয়। জীবের এই বৈচিত্র্য একটি প্রজাতির অভ্যন্তরে বা প্রজাতিসমূহের মধ্যে বা বাস্তুতন্ত্রসমূহের মধ্যে হতে পারে।

16.3 জীববৈচিত্র্যের স্তর (Levels of Biodiversity)

তিনটি ক্রমোচ্চ স্তরে জীববৈচিত্র্যের মূল্যায়ণ করা যেতে পারে—জিন (gene), প্রজাতি (species) এবং বাস্তুতন্ত্র (ecosystems)। এই তিনটি স্তরের মধ্যে প্রজাতিই কেন্দ্রীয় মূল্যায়ণ স্তর। জীববৈচিত্র্য সংক্রান্ত যে কোন বিষয় অধ্যয়নে 'প্রজাতি বৈচিত্র্য'ই মূল প্রসঙ্গ।

16.3.1 জিন সংক্রান্ত বৈচিত্র্য (Genetic Diversity)

পৃথিবীতে যে কোন প্রজাতির যে কোন জীবই স্বতন্ত্র, অর্থাৎ কোন জীবের সঙ্গে পৃথক কোন জীবের পুরোপুরি সাদৃশ্য নেই। প্রতিটি স্বতন্ত্র জীবের স্বতন্ত্রতা নির্ভর করে দুটি শর্তের উপর : (i) উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত জিনের ভিন্নতা (variation) এবং (ii) প্রতিটি স্বতন্ত্র জীবের বৃদ্ধি এবং বিকাশের উপর পরিবেশের প্রভাব। উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত জিনের ভিন্নতাই জীববৈচিত্র্যের মূল কারণ। বংশগতির বস্তু নিউক্লিক অ্যাসিডের (পৃথিবীর অধিকাংশ জীবের বংশগতির বস্তু হচ্ছে—ডি.এন.এ. বা ডিঅক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড) রৈখিক নিউক্লিওটাইড অনুক্রমের (nucleotide sequence) দ্বারা উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত জিনের ভিন্নতা নির্ভর করে। কারণ ডি.এন.এর নিউক্লিওটাইড অনুক্রম 'বংশগতির সঙ্কেতলিপি' (genetic code) হিসেবে কাজ করে। উল্লেখ্য ডি.এন.এর রৈখিক বিন্যাসে পরপর তিনটি নিউক্লিওটাইডের সঙ্ক্রমকে 'ত্রয়ী সঙ্কলক' (triplet codon) বলা হয়। প্রোটিন সংশ্লেষের সময় প্রতিটি 'ত্রয়ী সঙ্কলক' দ্বারা একটি করে অ্যামিনো অ্যাসিড নির্ধারিত হয়। এছাড়া কোন একটি স্বতন্ত্র জীব জিনের পরিবর্তন (gene mutation) জনিত কারণে 'জিনে' নতুন ভিন্নতা সৃষ্টি হতে পারে।

জিনের সংখ্যা দ্বারা পৃথিবীর সকল জীবের জিন-বৈচিত্র্য নির্ণয় করা সম্ভব নয়। কয়েকটি ক্ষেত্র যথা স্বতন্ত্র জীব, জনসংখ্যা বা প্রজাতি স্তরে বিশেষ বিশেষ বৈশিষ্ট্যের উপর জিন-বৈচিত্র্য নির্ণয় করা যেতে পারে। জিনসংক্রান্ত বৈচিত্র্য নির্ধারণ অতি দুর্কম হলেও পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে বৈচিত্র্য নির্ধারণ সংক্রান্ত গবেষণা চলছে।

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 16.1 ভূমিকা | ● জীববৈচিত্র্যের বিশ্বব্যাপী নিদর্শন |
| 16.2 জীববৈচিত্র্য কাকে বলে? | 16.5 জীববৈচিত্র্যের বিনাশ |
| 16.3 জীববৈচিত্র্যের স্তর | ● বিলুপ্তির সম্ভাবনা |
| ● জিন সংক্রান্ত বৈচিত্র্য | ● জীববৈচিত্র্য বিলুপ্তির হার |
| বস্তু : জিন-বৈচিত্র্য উৎপাদনে | ● জীববৈচিত্র্যের সাম্প্রতিক বিলুপ্তি |
| জীব শ্রমুষ্টির ভূমিকা | 16.6 জীববৈচিত্র্যের উপযোগিতা |
| প্রজাতি বৈচিত্র্য : | ● খাদ্য শস্য |
| প্রজাতি এবং পৃথিবীর মোট জীব | ● কাঠ |
| প্রজাতির সংখ্যা | ● মাছ |
| ক্রমোচ্চ শ্রেণীবিন্যাসে প্রজাতির সংখ্যা | ● কৃষি সংক্রান্ত 'জিন' সম্পদ |
| জীববৈচিত্র্যের পরিমাপন | 16.7 জীববৈচিত্র্যের রক্ষণ |
| ● বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্য | ● প্রজাতি বৈচিত্র্যের রক্ষণ |
| 16.4 জীববৈচিত্র্যের নিদর্শন | ● বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্যের রক্ষণ |
| ● সময়ের সাপেক্ষে জীববৈচিত্র্যের বিবর্তন | ● জিন-বৈচিত্র্যের রক্ষণ |
| ● চূড়ান্তিক সময়ের সাপেক্ষে জীববৈচিত্র্যের | 16.8 জীববৈচিত্র্যের উপর সম্মেলন |
| বিলুপ্তি | 16.9 সারাংশ |

16.1 ভূমিকা (Introduction)

'জীববৈচিত্র্য' (biodiversity) শব্দটি 'জীবসম্পর্কিত বৈচিত্র্যের' (biological diversity) সংক্ষিপ্ত আকার। 1980 খ্রীষ্টাব্দে 'বায়োডাইভার্সিটি' বা 'জীববৈচিত্র্য' শব্দটি সর্বপ্রথম ব্যবহৃত হয়। পরিবেশ সম্পর্কিত বহু তথ্য যথা প্রজাতি এবং বাসস্থানের বিনাশ; সজীব সম্পদের ব্যবহার, মূল্য এবং পরিচালন ইত্যাদি একত্রে 'জীববৈচিত্র্য' শব্দের মাধ্যমে প্রকাশ করা হত। 1992 খ্রীষ্টাব্দে রিও-ডি-জেনেরোতে 'পরিবেশ ও বিকাশের' উপর শীর্ষ-সম্মেলনের পরেই জীববৈচিত্র্য বা 'বায়োডাইভার্সিটি' শব্দটি বিশ্ব সংবাদ-মাধ্যমে জনপ্রিয়তা লাভ করে। শীর্ষ-সম্মেলনের পর জীববৈচিত্র্য শব্দটি পৃথক অর্থে ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে 'জীববৈচিত্র্য' বলতে কেবল সজীব জীবের সংখ্যা, বৈচিত্র্য (বিভিন্নতা) এবং পরিবর্তনশীলতা কে বোঝায়। জীববৈচিত্র্যের সংরক্ষণ, বৈচিত্র্যের পুষ্টিসাধকপূর্ণ ব্যবহার (sustainable use) এবং 'জিন সম্পদ' ব্যবহার জনিত সুবিধার ন্যায়বিচারপূর্ণ বন্টন ইত্যাদি সম্পর্কে জনসচেতনতা সৃষ্টির উদ্দেশ্যে এই অধ্যায়ে জীববৈচিত্র্য সম্পর্কিত তথ্য অতিসংক্ষেপে উল্লেখ করা হল।

• জিন-বৈচিত্র্য উৎপাদনে জীবপ্রযুক্তির ভূমিকা

জীবপ্রযুক্তি (biotechnology) ব্যবহার করে কৃত্রিম উপায়ে জীবের মধ্যে জিন-সংক্রান্ত বৈচিত্র্য সৃষ্টি করা যেতে পারে। এই পদ্ধতিতে কোন একটি জীবের কাম্য বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জিনকে প্রথমে সনাক্ত করা হয়, এবং দ্বিতীয় পর্যায়ে উক্ত জিনকে পৃথক করে একটি যথাযথ প্রাণীর ডি.এন.এ. তে দেহভুক্ত বা সমসংস্থভুক্ত (incorporate) করা হয়। এই জীবপ্রযুক্তি সাধারণত শস্য বা বংশবর্ধন (প্রধানত পশুদের) উন্নতিবিধান প্রকল্পে ব্যবহার করা হয়।

16.3.2 প্রজাতি বৈচিত্র্য (Species Diversity)

i) প্রজাতি এবং পৃথিবীর মোট জীব প্রজাতির সংখ্যা

জীবের আধুনিক শ্রেণী বিন্যাসে 'প্রজাতি' (species) এককের (unit) অবস্থান অতি গুরুত্বপূর্ণ। আশ্চর্যজনক হলেও সত্যি যে পৃথিবীর এই বিশাল জীবজগতের মোট প্রজাতির সংখ্যা এখনও জানা সম্ভব হয় নি। একটি অনুমানভিত্তিক হিসাবে আজ অবধি

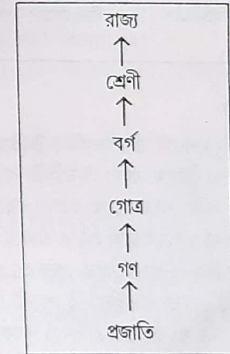
সমষ্টি	বর্ণিত প্রজাতির সংখ্যা	নির্ণীত মোট প্রজাতির সংখ্যা
1. প্রাণী : মেরুদণ্ডী	45,000	50,000
i) স্তন্যপায়ী	4650	
ii) পাখি	9700	
iii) সরীসৃপ	6800	
iv) উভচর	4400	
v) মাছ	23000	
: পতঙ্গ	950,000	800,000
: কবোজ (শমুক জাতীয় কোমল প্রাণী)	70,000	200,000
: সন্ধিপদ	40,000	150,000
: কৃমি	15,000	500,000
2. ছত্রাক	70,000	1000,000
3. উদ্ভিদ	250,000	300,000

তালিকা 16.1 : বিজ্ঞানসম্মতভাবে বর্ণিত এবং মোট নির্ণীত প্রজাতির সংখ্যা (উৎস : B. Groombridge, Biodiversity : The Global Environment D. Brune et al (ed), 1997, after WCM 1992.

প্রায় 17 লক্ষ প্রজাতির পরিচয় জানা গেছে, যদিও অনেক বেশি প্রজাতির অস্তিত্ব পৃথিবীতে রয়েছে। সেই সকল অজানা প্রজাতির পরিচয় এবং নাম কোনটাই আমাদের জানা নেই। উল্লেখ্য, অজানা প্রজাতির অধিকাংশই পতঙ্গ এবং আণুবীক্ষণিক জীব। উদাহরণ হিসেবে গ্রীষ্মমণ্ডলের বৃষ্টি অরণ্যের (tropical rain forests) জীবজগতের কথা উল্লেখ করা যেতে পারে। আমরা জানি যে, গ্রীষ্মমণ্ডলের বৃষ্টি অরণ্য পৃথিবীর সর্বাধিক প্রজাতি বহুল আবাস এবং বেশিরভাগ প্রজাতিই অজানা। এই অজানা প্রজাতির অধিকাংশই হচ্ছে পতঙ্গ এবং আণুবীক্ষণিক জীব। গণনা অনুসারে পৃথিবীতে অস্তিত্ব রয়েছে এমন প্রজাতির মোট সংখ্যা 50-1000 লক্ষ। আবার, বিশ্ব সংরক্ষণ উপদেষ্টা কেন্দ্রের (World Conservation Monitoring Centre WCMC) গণনা অনুসারে (1992) পৃথিবীতে অস্তিত্ব রয়েছে এমন প্রজাতির মোট সংখ্যা প্রায় 125 লক্ষ (তালিকা 16.1)।

ii) ক্রমোচ্চ শ্রেণীবিন্যাসে প্রজাতির অবস্থান

জীবের ক্রমোচ্চ শ্রেণীবিন্যাসে 'প্রজাতি' একটি স্তর দখল করে থাকে। এই 'প্রজাতি' স্তরের সঙ্গে জীবরাজ্যের একটি সুসংবদ্ধ অনুক্রম সম্পর্ক থাকে। যথা, কয়েকটি সদৃশ প্রজাতি একটি গণ (genus) গঠন করে, আবার কয়েকটি সদৃশ গণ একটি গোত্র (family) তৈরি করে। এইভাবে ক্রমোচ্চ বিন্যাসে গোত্র থেকে বর্গ (order), বর্গ থেকে শ্রেণী (class) এবং শ্রেণী থেকে জীবরাজ্য (kingdom) সৃষ্টি হয়। উল্লেখ্য, সমগ্র জীবজগৎকে পাঁচটি রাজ্যে ভাগ করা হয়—মোনেরা, প্রোটিস্টা, ফাংগি, প্রান্টি, এবং অ্যানিমেলিয়া।



চিত্র 16.1 : জীবরাজ্যের ক্রমোচ্চ শ্রেণীবিন্যাসে প্রজাতির অবস্থান দেখানো হয়েছে।

iii) জীববৈচিত্র্যের পরিমাপন

জীববৈচিত্র্য পরিমাপনের সর্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট উপায় হল প্রজাতির সংখ্যা (species number) বা প্রজাতির সমৃদ্ধি (species richness) নির্ণয় করা। যদিও এই পদ্ধতির কিছুটা সীমাবদ্ধতা রয়েছে। উল্লেখ্য একটি নির্দিষ্ট স্থানে বা দেশে বা সমগ্র পৃথিবীতে উপস্থিত প্রজাতির সংখ্যাকে 'প্রজাতি সমৃদ্ধি' বলা হয়। প্রজাতির সমৃদ্ধি বা প্রাচুর্যতাও অনেকক্ষেত্রে জীববৈচিত্র্য পরিমাপের মাপকাঠি নয়। জীববৈচিত্র্যের পরিমাপনে প্রজাতির আঞ্চলিকতা (species endemism) একটি বিশেষ ভূমিকা পালন করে। যেমন, একটি নির্দিষ্ট আয়তনের স্থলভাগের সমান আয়তনের দ্বীপে প্রজাতির সংখ্যা কম হলেও প্রজাতির শতকরা হার স্থলভাগের তুলনায় দ্বীপে অনেক বেশি। অর্থাৎ দ্বীপের 'প্রজাতি সমৃদ্ধি' কম হলেও 'প্রজাতি আঞ্চলিকতা' অনেক বেশি। এছাড়া, কয়েকজন শ্রেণীবিজ্ঞানীর (taxonomists) মতে বিশেষ পরিবেশে শ্রেণীবিদ্যাসের অপেক্ষাকৃত উচ্চতরে (যথা: গণ বা গোত্র পর্যায়ে) জীববৈচিত্র্যের অপেক্ষাকৃত উন্নত পরিমাপন সম্ভব। তাঁদের মতে একটি গণের 10 টি প্রজাতি সম্পন্ন কোন অঞ্চলের তুলনায় 10 টি পৃথক গণের 10 টি পৃথক প্রজাতি (প্রতিটি গণের একটি করে প্রজাতি) সম্পন্ন অঞ্চলের প্রজাতি বৈচিত্র্য অনেক উন্নত বা বেশি।

ব্রাজিল	পানামা
অস্ট্রেলিয়া	মেক্সিকো
দক্ষিণ আফ্রিকা	ভিয়েতনাম
ভারত	পেরু
চীন	ক্যাম্বোডিয়া
ইন্দোনেশিয়া	ইকুয়েডর
কলোম্বিয়া	ভেনেজুয়েলা
মালয়শিয়া	পাপুয়া নিউগিনি
ফিলিপিনস্	কোস্টারিকা
জাইরি	

তালিকা 16.2: জীববৈচিত্র্য সমৃদ্ধ 20 টি দেশের নাম দেওয়া হয়েছে। জীববৈচিত্র্য পরিমাপনে প্রতিটি দেশের তিনটি বৈশিষ্ট্য বিবেচনা করা হয়েছে—প্রজাতি প্রাচুর্য, আঞ্চলিকতা, এবং দেশের মোট আয়তন। (উৎস: B. Grombridge, Biodiversity: The Global Environment. D. Brune et al (ed), 1997, after WCMC)।

16.3.3 বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্য (Ecosystem Diversity)

কোন একটি স্থানের ভৌতপরিবেশের সঙ্গে ঐ স্থানের জীবপরিবেশের, অর্থাৎ ঐ স্থানে বসবাসকারী উদ্ভিদ, প্রাণী এবং আণুবীক্ষণিক জীবের মিথোষ্ক্রিয়ার ফলে যে কার্যকরী

সম্পর্ক গড়ে উঠে তাকে 'বাস্তুতন্ত্র' (ecosystem) বলে। উদ্ভিদ জীববিজ্ঞানী ট্যানসেলি (Tansely) 1936 খ্রীষ্টাব্দে 'ইকোসিস্টেম' বা 'বাস্তুতন্ত্র' শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন। 'বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্য' বলতে সমগ্র পৃথিবীর বা মহাদেশের বা দেশের সুস্পষ্টভাবে চিহ্নিত বিভিন্ন বাস্তুতন্ত্রের বন্টন বা কোন বাস্তুতন্ত্রে অভ্যন্তরস্থ প্রজাতির বৈচিত্র্যকে বোঝায়।

16.4 জীববৈচিত্র্যের নিদর্শন (Patterns in Biodiversity)

জীববৈচিত্র্য সর্বদাই পরিবর্তনশীল। এই পরিবর্তন জীবের প্রজাতিভেদে বা প্রজাতি সংখ্যার তারতম্যের কারণে হতে পারে। এছাড়া পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে জীববৈচিত্র্য এক নয়। একটি স্থানের জীববৈচিত্র্য অন্য স্থানের জীববৈচিত্র্যের তুলনায় দ্রুত পরিবর্তিত হতে পারে। ভূতাত্ত্বিক সময়ের সাপেক্ষে জীববৈচিত্র্যের নিদর্শন সংক্ষেপে আলোচনা করা হল:

16.4.1 সময়ের সাপেক্ষে জীববৈচিত্র্যের বিবর্তন

সময়ের সাপেক্ষে জীববৈচিত্র্যের বিবর্তন অনুধাবন একটি অত্যন্ত জটিল বিষয়। 'জীবাশ্ম-স্মারক' (fossil record) ব্যতীত অন্য কোন দৃঢ় প্রমাণ আমাদের হাতে নেই। যদিও অধিকাংশ ক্ষেত্রে 'জীবাশ্ম-স্মারক' পর্যাপ্ত নয়। যাইহোক, জীবাশ্ম-স্মারকের উপর ভিত্তি করে জীববৈচিত্র্য বিবর্তনের একটি নিরবচ্ছিন্ন ঘটনাক্রম সংক্ষেপে আলোচনা করা হল।

i) পৃথিবীতে এককোষী জীবের আবির্ভাব ঘটে আনুমানিক 350 কোটি বছরেরও বেশি পূর্বে। এই সময়কালের অর্ধেকেরও বেশি সময় কেবল অস্তিত্ব ছিল এককোষী প্রোক্যারিওটিক জীবের (যথা: ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ-সবুজ শৈবাল ইত্যাদি) এবং পরবর্তী সময়ে এককোষী প্রোক্যারিওটিক থেকে এককোষী ইউক্যারিওটিক জীবের আবির্ভাব ঘটে (যে সব কোষে নিউক্লিয়াস এবং অন্যান্য অঙ্গাণুর চতুর্দিকে ঝিল্লি, এবং নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে প্রকৃত ক্রোমোসোম থাকে না তাদের প্রোক্যারিওটিক কোষ, এবং যাদের উক্ত বৈশিষ্ট্যসকল থাকে তাদের ইউক্যারিওটিক কোষ বলা হয়)।

ii) জীবাশ্ম স্মারক অনুসারে বহুকোষী প্রাণীর (মেটাভোয়ান) আবির্ভাব ঘটে আজ থেকে প্রায় 60 কোটি বছর পূর্বে। ক্যামব্রিয়ান (Cambrian) যুগের গোড়ার দিকে (ক্যামব্রিয়ান যুগের বিস্তার বর্তমান সময়ের 50-58 কোটি বছর পূর্বে) হঠাৎই বিভিন্ন বৈচিত্র্যপূর্ণ মেটাভোয়ান আবির্ভাব ঘটে। উল্লেখ্য যে যেতে পারে যে, বর্তমানে বহুকোষী প্রাণীর যে সব পর্বের (phyla) অস্তিত্ব রয়েছে এবং যে সব পর্বের ইতিমধ্যে বিলুপ্তি ঘটেছে সেইসব পর্বের উৎপত্তি এই ক্যামব্রিয়ান যুগেই ঘটে।

iii) জীবাশ্ম স্মারক থেকে এটা প্রমাণিত যে গোড়ার দিকের মেটাভোয়ান প্রাণীরা সমুদ্রে বাস করত। মেটাভোয়ানরা স্থলে বাস করতে শুরু করে সাধারণত সাইলুরিয়ান (Silurian) এবং ডেভোনিয়ান (Devonian) যুগে (এই যুগদ্বয়ের বিস্তৃতি বর্তমান সময়ের 34-44 কোটি বছর পূর্বে)। উল্লেখ্য, মেটাভোয়ানদের সমুদ্র থেকে স্থলে অভিযোজনের এই সন্ধিক্ষেপে নূতন কোন মেটাভোয়ান পর্বের উৎপত্তি ঘটে নি।

iv) সাইলুরিয়ান এবং ডেভোনিয়ান যুগে মেটাভোজিয়া প্রাণীদের স্থলে অভিযোজনের সমান্তরালে স্থলবাসী সংবহন-নালিকা-সংবলিত উদ্ভিদের (শৈবাল, মস, ফার্ন ব্যতীত) বিবর্তন ঘটে। সিনোজোইক (Cenozoic) যুগে স্থলবাসী প্রাণীর সহযোগিতায় সপুষ্পক উদ্ভিদের বিচ্ছুরণ ঘটে।

v) শ্রেণীবিন্যাসের অপেক্ষাকৃত নিম্নের স্তরগুলিতে (যথাঃ বর্গ, গোত্র, গণ প্রভৃতি) জীবদের মধ্যে বৈচিত্র্যের বৃদ্ধি ঘটে বিগত 10 কোটি বছর থেকে 10 লক্ষ বছরের মধ্যে। যদিও কয়েকটি বহুবিধতা বিলুপ্তি এই বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে বাধা সৃষ্টি করে। বিগত শেষ 10 লক্ষ বছরে পর্যায়ক্রমিক তুষারপাতজনিত জলবায়ুর আমূল পরিবর্তন এবং ক্রমবর্ধমান মনুষ্য-ক্রিয়াকলাপ জনিত কারণে প্রজাতি বৈচিত্র্য ভীষণভাবে বিঘ্নিত হয়।

16.4.2 ভূতাত্ত্বিক সময়ের সাপেক্ষে জীববৈচিত্র্যের বিলুপ্তি

প্রায় 70 কোটি বছর পূর্বে প্রিক্যামব্রিয়ান (Precambrian) যুগে জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক বিলুপ্তি ঘটে। যদিও পর্যাপ্ত জীবাশ্ম স্মারকের অপ্রতুলতায় এই ঘটনার সম্পূর্ণ প্রমাণ পাওয়া যায়নি। ভূ-তাত্ত্বিক সময়ের সাপেক্ষে পাঁচটি বড় ধরনের বিলুপ্তির ঘটনা (mass extinction events) সুস্পষ্টভাবে প্রমাণিত।

i) সর্বপ্রথম খুব বড় ধরনের বিলুপ্তি ঘটে 24.5 কোটি বছর পূর্বে, অর্থাৎ পারমিয়ান (permian) যুগের শেষে। এই সময়ে সামুদ্রিক প্রাণীর প্রায় 50 শতাংশ গোত্র হ্রাস পায় এবং গণ হ্রাস পায় প্রায় 75 শতাংশ। এই তথ্য নির্ভর গণনায় দেখা গেছে প্রায় 90 শতাংশেরও বেশি প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটে এই যুগে। এই বিলুপ্তির মূল কারণ ছিল বিশ্বব্যাপী টেকটোনিক পরিবর্তন (Global tectonic changes)।

ii) দ্বিতীয় বৃহৎ বিলুপ্তি ঘটে অর্ডোভিশিয়ান (Ordovician) যুগের শেষে, অর্থাৎ 44 কোটি বছর পূর্বে। এই বিলুপ্তির ঘটনায় 20 শতাংশেরও বেশি গোত্র পৃথিবী থেকে চিরতরে হারিয়ে যায়।

iii) অন্যান্য তিনটি ছোট ধরনের বিলুপ্তির ঘটনা ঘটে 'ডেভোনিয়ান' (Devonian, 34.5 কোটি বছর পূর্বে), 'ট্রিয়াসিক' (Triassic, 19.5 কোটি বছর পূর্বে), এবং ক্রিটাসিয়াস (Cretaceous, 6.6 কোটি বছর পূর্বে) যুগের শেষে।

উপরিউক্ত বিলুপ্তির উদহরণগুলি সবই সামুদ্রিক অমেরুদণ্ডী প্রাণী সংক্রান্ত। সামুদ্রিক অমেরুদণ্ডী প্রাণীর বিলুপ্তির যুগপৎ স্থলবাসী প্রাণীর বিলুপ্তি ঘটে। ক্রিটাসিয়াস যুগের পশ্চাদ্বর্তী সময়ে স্থলবাসী চতুষ্পদ মেরুদণ্ডী প্রাণী (যথাঃ ডাইনোসর) এবং স্থলবাসী উদ্ভিদের (খুব সম্ভবত 75 শতাংশ বা তার অধিক) বিলুপ্তি ঘটে।

16.4.3 জীববৈচিত্র্যের বিশ্বব্যাপী নিদর্শন

পূর্বেই উল্লেখ করা হয়েছে যে, প্রজাতির সমৃদ্ধি বা প্রাচুর্যতার দ্বারা জীববৈচিত্র্য মূল্যায়ন করা হয়। কিন্তু প্রজাতির সমৃদ্ধি ভৌগোলিক চরিত্রভেদে ভিন্ন হতে পারে। প্রজাতি-সমৃদ্ধির এই বিশ্বব্যাপী নিদর্শন অতিসংক্ষেপে উল্লেখ করা হল :

i) স্থলের পরিবেশে প্রজাতির সমৃদ্ধি কতকগুলি ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে :

- উষ্ণ অঞ্চল শীতল অঞ্চলের তুলনায় বেশি প্রজাতি ধারণ করে,
- বৃহদায়তন অঞ্চল ছোট অঞ্চলের তুলনায় বেশি সংখ্যক প্রজাতি ধারণ করে,
- আর্দ্র অঞ্চল শুষ্ক অঞ্চলের তুলনায় বেশি প্রজাতি ধারণ করে,
- অপেক্ষাকৃত কম ঋতু বৈচিত্র্যপূর্ণ অঞ্চল বেশি ঋতু বৈচিত্র্যপূর্ণ অঞ্চলের তুলনায় বেশি প্রজাতি ধারণ করে,

e) নিচু অঞ্চল উঁচু অঞ্চলের তুলনায় বেশি প্রজাতি ধারণ করে, এবং

i) পরিবর্তনশীল ভূ-সংস্থান এবং জলবায়ু সম্পন্ন অঞ্চল অপরিবর্তনশীল ভূ-সংস্থান এবং জলবায়ু সম্পন্ন অঞ্চলের তুলনায় বেশি প্রজাতি ধারণ করে।

ii) উষ্ণ এবং কম ঋতু বৈচিত্র্যপূর্ণ অঞ্চলের সামুদ্রিক পরিবেশে (নিম্ন অক্ষাংশে) অধিক সংখ্যক সামুদ্রিক প্রজাতির অস্তিত্ব পাওয়া যায়। উল্লেখ্য যে, ক্রান্তীয় অঞ্চলে নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলের তুলনায় এবং নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে মেরু অঞ্চলের তুলনায় বেশি সংখ্যক প্রজাতি থাকে।

iii) পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা প্রজাতি সমৃদ্ধ পরিবেশ হল গ্রীষ্মমণ্ডলীয় বা ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্য। উল্লেখ্য পৃথিবীর 6 শতাংশ স্থলভাগ ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্য দ্বারা আচ্ছাদিত, কিন্তু পৃথিবীর নির্গত মোট প্রজাতির 90 শতাংশেরও বেশি ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যের অধিবাসী। ফলে অরণ্যানিধন জনিত কারণে ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যের ক্রমহ্রাসে প্রজাতির সম্ভাব্য বিলুপ্তি মানুষকে ভাবিয়ে তুলেছে।

iv) ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যের পরে পৃথিবীর প্রজাতি বহুল অঞ্চল হল দক্ষিণ আফ্রিকা এবং পশ্চিম অস্ট্রেলিয়ার ভূমধ্যাগারীয় জলবায়ু সম্পন্ন 'প্রবাল-প্রাচীর' (coral reefs) এবং অন্যান্য অঞ্চল।

16.5 জীববৈচিত্র্যের বিনাশ (Loss of Biodiversity)

16.5.1 বিলুপ্তির সম্ভাবনা

i) প্রজাতির বিলুপ্তি বলতে কি বোঝায় ?

যখন কোন প্রজাতির সর্বশেষ স্বতন্ত্র জীবটি কোন বংশধর না রেখে মারা যায় তখন সেই ঘটনাকে প্রজাতির বিলুপ্তি বলা হয়। ভিন্ন অর্থেও প্রজাতির বিলুপ্তি বোঝান যেতে পারে। যখন কোন একটি প্রজাতির বংশ (lineage) দুই-ততোধিক বংশে (lineage) বিচ্ছুরিত হয় তখন মূল প্রজাতিটির বিলুপ্তি ঘটে।

ii) বিলুপ্তির সম্ভাব্য শর্ত

পশ্চাদুন্নীখিত কারণসমূহ কোন প্রজাতির বিলুপ্তির সম্ভাব্যতা সৃষ্টি করে :

a) জলবায়ুর পরিবর্তন : কোন একটি নির্দিষ্ট বাসস্থানে (habitat) জলবায়ুর পরিবর্তন ঐ বাসস্থানের প্রজাতির বন্টনকে প্রভাবিত করে।

b) ভূ-সংস্থান এবং স্থলজ বা জলজ বিস্তারের আকার : প্লেস্ট টেকটোনিক প্রক্রিয়ার কারণে বিভিন্ন সময়ে ভূ-পৃষ্ঠীয় মহাসমুদ্র এবং মহাদেশের অবস্থান এবং আয়তনের পরিবর্তন

ঘটেছে। ফলে সৃষ্টির জন্মলগ্ন থেকেই জীবকূল প্রাকৃতিক পীড়নের মধ্য দিয়েই বিবর্তিত হয়েছে। কিন্তু পীড়নের অধিক তীব্রতার কারণে বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন জীবকূলের বিলুপ্তি ঘটেছে।

c) জনগোষ্ঠীর আয়তন এবং সম্বন্ধতা : একটি প্রজাতির বিভিন্ন জনগোষ্ঠীর মধ্যে সম্বন্ধতা এবং প্রতিটির আয়তন ঐ প্রজাতির উদ্বর্তন (survival) বা টিকে থাকাকে প্রভাবিত করে। বিভিন্ন পরিবেশ সম্পর্কিত শর্ত যথাঃ বাড়, বন্যা, রোগের সংক্রমণ, খাদ্য-সরবরাহের পরিবর্তন ইত্যাদি বা জনসংখ্যা-বিষয়ক শর্ত যথা স্বতন্ত্র জীবসমূহের বংশবিস্তার ইত্যাদি বৃহৎ সম্বন্ধযুক্ত জনগোষ্ঠীর তুলনায় ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন জনগোষ্ঠীকে বেশি প্রভাবিত করে। উল্লেখ করা যেতে পারে যে, দ্বীপের জীবগোষ্ঠী মহাদেশীয় ভূ-খণ্ডের জীবগোষ্ঠীর তুলনায় অধিকতর বিপদগ্রস্ত (তালিকা 16.3)।

ক্রম/দেশ	বংশবর্ধনশীল পাখি প্রজাতির সংখ্যা	বিশ্বব্যাপী বিপন্ন বংশবর্ধনশীল পাখির শতকরা হার
1. কলোম্বিয়া	1695	3.7
2. পেরু	1538	3.9
3. ইন্দোনেশিয়া	1519	6.3
4. ব্রাজিল	1492	6.8
5. ইকুয়েডর	1388	3.6
1. মরিশাস	27	33
2. ফ্রেঞ্চ পলিনেশিয়া	60	32
3. নিউজিল্যান্ড	150	29
4. নর্দান মেরিয়ানা	28	21
5. পিটকেয়ার্ন দ্বীপ	19	21

তালিকা 16.3 : দ্বীপের বিপদগ্রস্ত বংশবর্ধনশীল পাখির প্রজাতি সংখ্যা এবং বিশ্বব্যাপী বিপন্ন বংশবর্ধনশীল পাখির শতকরা হার দেখানো হয়েছে। উপরের পাঁচটি দেশ ক্রম অনুযায়ী সর্বাধিক সংখ্যক বংশবর্ধনশীল পাখির আবাস, এবং নিচের পাঁচটি দ্বীপ ক্রম অনুযায়ী সর্বাধিক সংখ্যক বিপন্ন বংশবর্ধনশীল পাখির আবাস (উৎসঃ B. Groombridge, Biodiversity : The Global Env., D. Brune et al (ed) 1997)।

d) অবিচ্ছিন্ন আবাসের খণ্ডীভবন

প্রজাতি সমৃদ্ধ অবিচ্ছিন্ন প্রাকৃতিক আবাসের খণ্ডীভবন প্রজাতির সমৃদ্ধি হ্রাস করে এবং প্রজাতি বিলুপ্তির সম্ভাবনাকে বহুগুণ বৃদ্ধি করে। এছাড়া, প্রজাতি সমৃদ্ধ প্রাকৃতিক

আবাসে অধিক পরিচালন যুক্ত প্রজাতি যথাঃ ধান, গম, ভুট্টা, ডাল ইত্যাদি বা সেগুন চাষ (বা উপনিবেশ) (teak plantations) ঐ স্থানে প্রাকৃতিক উপায়ে উদ্বর্তিত আদিম প্রজাতি সমূহের বিলুপ্তির সম্ভাবনাকে বৃদ্ধি করে। উল্লেখ করা যেতে পারে যে, 90 শতাংশ প্রাকৃতিক আবাসের হ্রাসে ঐ আবাসে বসবাসকারী 50 শতাংশ আদিম বা মূল প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটে। প্রজাতি সমৃদ্ধ প্রাকৃতিক আবাসের ক্রমবর্ধমান বিনাশই বর্তমানের প্রজাতি হ্রাস হারের অন্যতম প্রধান কারণ।

16.5.2 জীববৈচিত্র্য বিলুপ্তি হার

i) ভূ-তাত্ত্বিক সময়ের সাপেক্ষে বিলুপ্তির হার

জীবশাশ্রম প্রমাণ অনুসারে ভূ-তাত্ত্বিক সময়ের সাপেক্ষে প্রজাতির বিলুপ্তি হার তুলনামূলকভাবে কম। জীবশাশ্রম-স্মারক থেকে সংগৃহীত তথ্য অনুসারে একটি প্রজাতির গড় আয়ু 50 লক্ষ থেকে 1 কোটি বছর। এই গণনা অনুসারে পৃথিবীর মোট বর্তমান প্রজাতির সংখ্যা 1.2-1.3 কোটি এবং প্রতিবছরে বিলুপ্তির হার 1-3 টি প্রজাতি। জীবশাশ্রম-স্মারক অনুসারে স্তন্যপায়ী প্রজাতির গড় আয়ু 10 লক্ষ বছর। এই হিসাব অনুসারে প্রতি 200 বছরে 1 টি করে স্তন্যপায়ী প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটে।

ii) ঐতিহাসিক সময়ের সাপেক্ষে বিলুপ্তি হার

ঐতিহাসিক সময়ের সাপেক্ষে প্রজাতির বিলুপ্তি হার ভূ-তাত্ত্বিক সময়ের তুলনায় অধিক। প্রমাণিত যে, বিগত 400 বছরে প্রায় 65 টি স্তন্যপায়ী এবং 80 টির বেশি পাখি সহ 200 টিরও বেশি মেরুদণ্ডী প্রাণী প্রজাতি, এবং 360 টিরও বেশি অমেরুদণ্ডী প্রাণী-প্রজাতি বিলুপ্ত হয়েছে (তালিকা 16.4)। মহাদেশীয় মিষ্টি জলের এবং দ্বীপবাসী জীবদের মধ্যে ঐতিহাসিক সময়ে বিলুপ্তির হার সর্বাপেক্ষা বেশি। উল্লেখ্য, ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যে জীবপ্রজাতির ঐতিহাসিক বিলুপ্তি হার কম হলেও অধুনা ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যের ক্রমসঙ্কোচনে প্রজাতির বিলুপ্তি হার সবচেয়ে বেশি।

সমষ্টি	বিপন্ন প্রজাতির সংখ্যা	সমষ্টির মোট বিপন্ন প্রজাতির শতকরা হার	বিলুপ্ত প্রজাতির সংখ্যা
1 মেরুদণ্ডী			
স্তন্যপায়ী	741	16	65
পাখি	1111	11	89
সরীসৃপ	316	4.5	20
উভচর	169	4	4
মাছ	679	4	33
2 অমেরুদণ্ডী	2754	0.2	364

তালিকা 16.4 : বিশ্বব্যাপী বিপন্ন এবং বিলুপ্ত প্রাণী-প্রজাতির সংখ্যা (উৎসঃ B. Groombridge, Biodiversity, after WCMC for the IUCN Red list of Threatened Animals)।

iii) বর্তমান এবং অদূর ভবিষ্যতে বিলুপ্তি সম্পর্কিত ভবিষ্যদ্বাণী

ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যে এবং অন্যান্য আবাসে প্রজাতির বিলুপ্তি সম্পর্কীয় যে ভবিষ্যদ্বাণী করা হয়েছে তা আমাদের ভাবিয়ে তুলেছে। বিলুপ্তির হার সবচেয়ে বেশি হবে ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যের স্থলবাসী প্রজাতিদের মধ্যে। ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যের প্রজাতিদের মধ্যে সন্ধিপদ (arthropods) প্রাণী প্রজাতিরই (বিশেষত বিটল বা পোকা) বিলুপ্তি সবচেয়ে বেশি ঘটবে। এই সন্ধিপদ প্রাণী প্রজাতির অধিকাংশই আমাদের অপরিচিত। এদের জীবন প্রণালী এবং পরিবেশ-সম্পর্কিত ভূমিকা জানার পূর্বেই এরা পৃথিবী থেকে চিরতরে হারিয়ে যাবে। বর্তমান হারে ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্য ধ্বংস হতে থাকলে 2010 সালের মধ্যে 2-8 শতাংশ স্থলবাসী প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটবে। ভবিষ্যদ্বাণী অনুসারে ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্যে এবং অন্যান্য আবাসে বর্তমান হারে প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটলে প্রতিবছরে বিলুপ্তির হার দাঁড়াবে প্রায় 1 লক্ষ প্রজাতি। জনচেতনা বৃদ্ধি এবং সংরক্ষণ নীতির যথাযথ রূপায়ণ এবং প্রসার সত্ত্বেও প্রজাতি বিলুপ্তির হার পূর্বের চেয়ে 1000 গুণ বেশি হবে।

16.5.3 জীববৈচিত্র্যের সাম্প্রতিক বিলুপ্তি

জীববৈচিত্র্যের ঐতিহাসিক বিলুপ্তির প্রধান কারণ ছিল প্রাকৃতিক আবাসের বিনাশ এবং মানুষ কতৃক বহিরাগত প্রজাতির অনুপ্রবেশ। উপরিউক্ত কারণ ব্যতিরেকে সাম্প্রতিক প্রজাতি বিপন্নতার অপর একটি প্রধান কারণ হল বন্যপ্রাণীর স্বেচ্ছাকৃত শিকার (যথা: যাত্রী কপোত [বা ঘুঘু], একটোপিসটেস্ মাইগ্রোটোরিয়াস, এবং প্রায় জেব্রার ন্যায় ডোরা-কাটা আফ্রিকার বন্য গর্দভ বিশেষ, ইকুয়াস কুয়াগুগা)। হিসাব করে দেখা গেছে মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে প্রতিটি সমষ্টির (বিশেষত শ্রেণীর) অন্তত 4-16 শতাংশ প্রজাতি বিশ্বব্যাপী বিপন্ন (globally threatened)। উদাহরণ হিসেবে উল্লেখ করা যেতে পারে বিশ্বের 9000 এরও বেশি পাখি-প্রজাতির প্রায় 11 শতাংশ বর্তমানে বিপন্ন (তালিকা 16.4)।

16.6 জীববৈচিত্র্যের উপযোগিতা (Uses of Biodiversity)

মানব প্রজাতি জীববৈচিত্র্যের একটি মৌলিক উপাদান। অন্যান্য উপাদানের মত প্রাকৃতিক উপায়ে মানব প্রজাতির উন্নতন ঘটেছে। নিজের অস্তিত্বের জন্য মানব প্রজাতি জীববৈচিত্র্যের অন্যান্য প্রজাতি এবং বাস্তুতন্ত্রের উপর নির্ভরশীল। মানব জীবনের বিভিন্ন প্রয়োজনীয় বস্তু যথা: খাদ্য, ডেবজ উপাদান, শোভাবর্ধক উদ্ভিদ, সসী প্রাণী, কাঠ, পাকানো সুতা, এবং বাণিজ্যিক উপাদান যথা: আঠা, সাবান, রঞ্জক, প্রসাধন, প্রাসটিক, পিচ্ছিলকারী বস্তু, ঔজ্জ্বল্যকরণে ব্যবহৃত বস্তু ইত্যাদি প্রাকৃতিক এবং আবাদী জীববৈচিত্র্য থেকে উৎপন্ন হয়। এছাড়া উদ্ভিদ জীবের (যথা—উদ্ভিদের পাতা, জ্বালানি কাঠ ইত্যাদি) নবীভবনযোগ্য শক্তির (renewable energy) একটি প্রধান উৎস। উদাহরণ স্বরূপ জীববৈচিত্র্যের গুরুত্ব বোঝাবার জন্য জীববৈচিত্র্য-উৎস থেকে উৎপাদিত মানুষের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োজনীয় বস্তু পশ্চাদুন্নিখিত হল।

16.6.1 খাদ্য শস্য

বিশ্বব্যাপী সপুষ্পক উদ্ভিদ প্রজাতির সংখ্যা আনুমানিক 250 হাজার। এর মধ্যে মাত্র কয়েক হাজার উদ্ভিদ প্রজাতি প্রত্যক্ষভাবে মানুষের, গাবদি পশুর, খামার জাত প্রাণীর খাদ্য উৎস হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এই সকল গবাদি পশু এবং খামার জাত প্রাণী বা তাদের উৎপাদিত দ্রব্য আবার মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। প্রায় 200টি উদ্ভিদ প্রজাতি 'খাদ্য-উদ্ভিদ' হিসেবে চাষাবাদ করা হয় এবং এই 200 টির মধ্যে কেবল 15-20 টি প্রজাতির বিশেষ আন্তর্জাতিক অর্থনৈতিক গুরুত্ব রয়েছে। বিশ্বব্যাপী অর্থনৈতিক গুরুত্বের দিক থেকে সামনের সারিতে রয়েছে 'গ্রামিনী' (যথা চাল, গম, ভুট্টা ইত্যাদি) এবং 'লেগুমিনোসিস' (যথা শিম, কড়াইগুটি, মটরগুটি, মসুর, মুগ ইত্যাদি) গোত্রের উদ্ভিদ। এই সকল উদ্ভিদ প্রজাতি ব্যতিরেকে অসংখ্য উদ্ভিদ প্রজাতি স্থানীয় ক্ষেত্রে, বিশেষত গ্রীষ্মমণ্ডলে, ফল এবং অন্যান্য খাদ্যের যোগান দেয়।

• জীববৈচিত্র্য সম্পর্কীয় বিপন্ন

শত শত বছরের চাষাবাদের ফলে স্থানীয় খাদ্য-প্রজাতিগুলির মধ্যে যে বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়েছিল তার ঠিক বিপরীত ঘটনা বর্তমানে ঘটছে আধুনিক কৃষি পদ্ধতির প্রয়োগে। উচ্চ ফলনশীল খাদ্য প্রজাতির অনুপ্রবেশে স্থানীয় বৈচিত্র্যপূর্ণ খাদ্য-প্রজাতিগুলি অপসারিত হচ্ছে এবং অধিকাংশক্ষেত্রে স্থানীয় প্রজাতিগুলি সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত হচ্ছে। উচ্চ ফলনশীল প্রজাতির চাষ ব্যতিরেকে স্থানীয় প্রজাতিগুলির বিলুপ্তির অপর একটি প্রধান কারণ হল আবাসের গুণাবলীর পরিবর্তন (habitat modification)। উদাহরণ স্বরূপ উল্লেখ করা যেতে পারে আদিম কফি প্রজাতির (কফিয়া অ্যারাবিকা, Coffea arabica) বাসসম্পন্ন ইথিওপিয়ার 90 শতাংশ উচ্চ-অঞ্চলীয় অরণ্য (high-land forests) পুরোপুরি ধ্বংস হয়েছে। ফলে প্রাকৃতিক আবাসের গুণাবলীর পরিবর্তনজনিত কারণে কফি র অধিকাংশ প্রজাতির ইতোমধ্যে বিলুপ্তি ঘটেছে। কয়েকটি স্থানে আদিম কফি প্রজাতির কিছু বেঁচে থাকলেও সেগুলির অধিকাংশই বিপন্ন।

16.6.2 কাঠ

যে কয়টি বস্তু মানুষের অত্যাাবশ্যক এবং বিশ্বব্যাপী বাণিজ্যিকৃত হয় তাদের মধ্যে 'কাঠ' উল্লেখযোগ্য। বাড়িঘর নির্মাণে (নরম কাঠ), কাগজ তৈরির উপকরণ হিসেবে (মণ্ড উৎপাদক কাঠ), এবং আসবাবপত্র (ফার্নিচার) তৈরিতে (শক্ত কাঠ) কাঠের অাবধ প্রয়োগ। প্রাকৃতিক উপায়ে সৃষ্ট অরণ্যই কাঠের প্রধান উৎপাদন স্থল। প্রাকৃতিক এবং আবাদী কনিফার অরণ্য প্রধান নরম কাঠের উৎপাদন স্থল। রাশিয়া, কানাডা এবং আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র নরমকাঠের প্রধান রপ্তানিকারক দেশ। শক্তকাঠ, বিশেষ করে অতিমূল্যবান কাঠ যথা শাল, সেগুণ এবং মেহগানি উৎপন্ন হয় মূলত প্রাকৃতিক অরণ্যে এবং কিছু ক্ষেত্রে স্বল্প পরিচালনয়ুক্ত অরণ্যে। ইন্দোনেশিয়া, পাপুয়া নিউগিনি এবং মালয়শিয়া শক্তকাঠের প্রধান রপ্তানিকারক দেশ।

• জীববৈচিত্র্য সম্পর্কীয় বিপদ

মাত্রাধিক গাছ কাটা, অরণ্য ধ্বংস এবং অপ্রতুল পরিচালনের কারণে বিশ্বের মুখ্য কাঠ উৎসগুলি ক্রমশ হ্রাস পাচ্ছে।

16.6.3 মাছ

মাছ এবং মাছ-সৃষ্ট খাদ্য উপাদান প্রয়োজনীয়তার দিক থেকে দ্বিতীয় গুরুত্বপূর্ণ। মাছের অর্থনৈতিক গুরুত্বও অপরিমিত। সামুদ্রিক এবং অভূদৈশীয় ফিশারিই মাছের প্রধান উৎপাদনস্থল। বিগত 50 বছরে মাছের বিশ্বব্যাপী বাৎসরিক উৎপাদন 2.2 কোটি টন থেকে বেড়ে দাঁড়িয়েছে প্রায় 12 কোটি টনে। এই উৎপাদনের 80 শতাংশেরও বেশি অবদান সমুদ্রের। অবশিষ্টাংশ মাছ উৎপাদিত হয় অভূদৈশীয় উভয় পরিবেশে কৃত্রিম উপায়ে মাছের চাষকে অ্যাকুয়াকালচার বলে। উল্লেখ্য যে 22, 000 এরও বেশি মাছের প্রজাতি (প্রায় 13,000 সামুদ্রিক) থাকলেও কেবল 17 টি প্রজাতি বাৎসরিক 1 শতাংশ উৎপাদনের জন্য দায়ী।

• জীববৈচিত্র্য সম্পর্কীয় বিপদ

অধুনা সামুদ্রিক মাছ—প্রজাতির ক্রমবিলুপ্তিই জীববৈচিত্র্য হ্রাসের একটি বহুল আলোচিত বিষয়। সামুদ্রিক মাছের মাত্রাধিক উৎপাদন, এবং দূষণজনিত কারণে (প্লাস্টিক, জঞ্জাল এবং ক্রুড-অয়েল জনিত দূষণ) ডিম, অপূর্ণাঙ্গ বা পূর্ণাঙ্গ দশায় মাছের মৃত্যুই সামুদ্রিক জীববৈচিত্র্য হ্রাসের প্রধান কারণ।

16.6.4 কৃষি সংক্রান্ত 'জিন' সম্পদ

স্থানীয় আদিম শস্য-প্রজাতি এবং পশুসম্পত্তির মধ্যে উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত 'জিন' মানব প্রজাতির অস্তিত্ব এবং শ্রমের পক্ষে একটি অতিপ্রয়োজনীয় সম্পদ। এছাড়া জীব প্রযুক্তি এবং প্রজনন সংক্রান্ত প্রগতির প্রধান উৎসস্থল হল এই 'জিনপুল'। আদিম বৈচিত্র্যপূর্ণ জিনপুলের অপর একটি প্রধান বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এরা যে কোন প্রাকৃতিক পরিবেশে জন্মাতে পারে, এবং রোগ বা পেস্ট প্রতিরোধ করতে সক্ষম। আদিম শস্য এবং পশু সম্পত্তির বৈচিত্র্যপূর্ণ 'জিন' এর সংরক্ষণ এবং বাণিজ্যিকরণ অর্থনৈতিক দিক থেকে খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

• জীববৈচিত্র্য সম্পর্কীয় বিপদ

বর্তমানে আবাসের পরিবর্তন এবং উচ্চ-ফলনশীল প্রজাতির অনুপ্রবেশে আদিতম শস্য এবং পশু প্রজাতিগুলি বিপন্ন এবং অধিকাংশ ক্ষেত্রে বিলুপ্ত। প্রজাতির বিলুপ্তি বৈচিত্র্যপূর্ণ জিনপুলগুলির বিলুপ্তির কারণ।

16.7 জীববৈচিত্র্যের রক্ষণ (Maintenance of Biodiversity)

যে তিনটি স্তরে জীববৈচিত্র্যের মূল্যায়ন করা হয় ঐ তিনটি স্তরেই জীববৈচিত্র্যের রক্ষণ করা যায়। অর্থাৎ 'প্রজাতি', 'বাস্তুতন্ত্র' এবং 'জিন' এই তিনটি স্তরে জীববৈচিত্র্যের রক্ষণ করা যেতে পারে।

16.7.1 প্রজাতি বৈচিত্র্যের রক্ষণ

প্রজাতির বিলুপ্তি প্রতিরোধ করে প্রজাতি বৈচিত্র্যের রক্ষণ সম্ভব। এই উপায়ে প্রজাতির রক্ষণই জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের কেন্দ্রীয় বিষয়। উদ্ভিদ এবং প্রাণী প্রজাতি সংরক্ষণের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ এবং মৌলিক উপায় হল ভূমির ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করে প্রাকৃতিক আবাসের সংরক্ষণ করা। স্বাভাবিক আবাসে প্রজাতির রক্ষণকে 'ইন-সিটু কনজারভেশন' (in-situ conservation) এবং স্বাভাবিক আবাস থেকে দূরবর্তী ভিন্ন আবাসে প্রজাতির রক্ষণকে অফ-সাইট (off-site) বা 'এক্স-সিটু কনজারভেশন' (ex-situ conservation) বলা হয়। এই প্রসঙ্গে উল্লেখ করা যায় যে, আই.ইউ.সি.এন (IUCN) (ওয়ার্ল্ড কনজারভেশন ইউনিয়ন) এর রেড-ডাটা-বুকস (Red Data Books) এ বিশ্বের সমস্ত সংরক্ষণযোগ্য প্রজাতির পুঙ্খানুপুঙ্খ বর্ণনা রয়েছে।

16.7.2 বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্যের রক্ষণ

কোন বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্যের রক্ষণ বলতে ঐ বাস্তুতন্ত্র গঠনকারী প্রজাতি সমূহের রক্ষণকে বোঝায়। নমুনা স্বরূপ কোন বিশেষ বাস্তুতন্ত্র বা গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক আবাস সংরক্ষণ করে বাস্তুতন্ত্র বৈচিত্র্যের রক্ষণ সম্ভব।

16.7.3 জিন-বৈচিত্র্যের রক্ষণ

একটি প্রজাতির অভ্যন্তরস্থ জিনপুলের রক্ষণ বলতে ঐ প্রজাতির রক্ষণকে বোঝায়। ঐতিহাসিক কৃষিরীতি অবলম্বন করে এবং বীজ সরবরাহের জন্য স্থানীয় জিনপুল সংরক্ষিত বা সঞ্চিত করে স্থানীয় শস্য প্রজাতির রক্ষণ করা সম্ভব। এক্স-সিটু সংরক্ষণের বিভিন্ন উপায় যথা 'জিন অধিকোষ' (gene banks), 'বীজ অধিকোষ' (seed banks), জীবদেহের বাইরে কলা সঞ্চয় (in vitro tissue storage) ইত্যাদির মাধ্যমেও শস্য প্রজাতির সংরক্ষণ করা যায়।

প্রাণীদের ক্ষেত্রেও জিন-সংক্রান্ত বৈচিত্র্যের রক্ষণ সম্ভব। গৃহপালিত পশুপশুক্রাণু সঞ্চয় করে এবং প্রণোদিত প্রজননের জন্য বিপন্ন প্রাণীদের এক্স-সিটু সংরক্ষণ করে প্রাণী প্রজাতির জিনপুল রক্ষণ করা যায়।

16.8 জীববৈচিত্র্যের উপর সম্মেলন (Convention on Biodiversity)

বিশ্বব্যাপী জীববৈচিত্র্যের সংরক্ষণ সংক্রান্ত নীতি রূপায়ণের জন্য জীব বৈচিত্র্যের উপর সম্মেলন (CBD, Convention on Biological Diversity) অনুষ্ঠিত হয়। এই সম্মেলনে নীতি রূপায়ণ সংক্রান্ত চুক্তির খসড়া গৃহীত হয়। এটিই জীববৈচিত্র্যের সংরক্ষণ সংক্রান্ত সাম্প্রতিক এবং সর্বাঙ্গবর্তী চুক্তি। চুক্তির চূড়ান্ত খসড়া 1992 খ্রীষ্টাব্দের জুন মাসে ব্রাজিলের রিও-ডি-জেনেরোতে 'সম্মিলিত জাতিপুঞ্জ' আহত 'পরিবেশ ও বিকাশের' উপর অনুষ্ঠিত শীর্ষ সম্মেলনে (United Nations Conference on