

**पर्यावरण** : विविध प्रकारची जीवसृष्टी तसेच मानवी समूह वा समाज ज्या परिसरात राहतात, त्या परिसरातील सर्व घटकांना साकल्याने पर्यावरण (इन्व्हायरन्मेंट) या संज्ञेने निर्दिष्ट केले जाते. पर्यावरणात सामान्यतः बाह्य परिस्थितीचे म्हणून जे नैसर्गिक घटक संभवतात, त्यांचा अंतर्भाव होतो तथापि भूगोलविज्ञानाच्या दृष्टीने 'पर्यावरण' ही संज्ञा अधिक मर्यादित पण नेमक्या अर्थाने वापरली जाते. त्यामुळे भौगोलिक पर्यावरणात सांस्कृतिक व सामाजिक घटकांचा समावेश होत नाही. माणसाचे आगमन होण्यापूर्वीचा जो नैसर्गिक परिसर, तोच भौगोलिक पर्यावरणात गृहीत धरला जातो. कोणत्याही परिसरात वनस्पती, प्राणी, पर्वत, नद्या यांसारख्या विविध घटकांना विविध प्रकारचे स्थान लाभलेले असते त्या परिसराच्या मर्यादेत या विविध घटकांचा एकमेकांशी येणारा स्थानविशिष्ट संबंध कशा प्रकारचा आहे, याचा विचार भौगोलिक पर्यावरणात करण्यात येतो. त्याच अर्थाची प्राकृतिक (फिजिकल) पर्यावरण अशी एक संज्ञा रूढ असून तीदेखील मानव व मानवनिर्मित गोष्टी वगळून, केवळ नैसर्गिक घटकांनाच उद्देशून वापरली जाते. पुष्कळदा अमानवी (नॉनह्यूमन) पर्यावरण असाही पारिभाषिक शब्द वापरल्याचे दिसून येते. त्यात प्राकृतिक पर्यावरणाच्या घटकांबरोबरच अभयारण्ये, उद्याने व उपवने, पुनःप्रापित भूमी, धरणे व कारखाने यांचे परिसर इ. निसर्गरूपावर परिणाम करणारे मानवनिर्मित घटक समाविष्ट होतात. तथापि या सर्वच संज्ञा काटेकोर व्याख्या करून वापरणे आवश्यक असते.

पर्यावरणवाद अशी एक तात्त्विक उपपत्तीही रूढ आहे. या उपपत्तीनुसार बाह्य नैसर्गिक वा भौगोलिक परिसराचा मानवी जीवनपद्धतीच्या स्वरूपावर कसा निर्णायक परिणाम होतो, ते दाखविण्याचा प्रयत्न केला जातो. पर्यावरणवाद हा एक प्रकारचा भौगोलिक नियतिवाद आहे. त्याद्वारा बाह्य परिसरामुळे मानवी जीवनपद्धत कशी निश्चित होते, हे स्पष्ट केले जाते.

नैसर्गिक साधनसामग्री, हवामान आणि भौगोलिक सुगमता इ. प्राकृतिक घटकांनी मानवी संस्कृतीची विशिष्ट घडण होते, अशी पर्यावरणवादाची भूमिका आहे. इतिहास, परंपरा, सामाजिक व आर्थिक घटक इत्यादींनी संस्कृतिरूप घडते व विकसित होते ही विचारसरणी पर्यावरणवाद मान्य करित नाही.

यापेक्षा वेगळी आणि जवळजवळ विरोधी विचारप्रणालीही पुढे आली. मानवाचे वसतिस्थान वा परिसर हा त्याच्यापुढे वेगवेगळ्या प्रकारचे भौगोलिक-सांस्कृतिक विचारांचे पर्याय उभे करतो व त्यांतून कोणत्याही एका पर्यायाची निवड तो करू शकतो. या भूमिकेचे एकांतिक स्वरूपही मांडण्यात आले आहे. त्यानुसार अन्य पर्याय निवडला, की मग त्यानुसार होणाऱ्या सांस्कृतिक विकासावर तेथील परिसराचा काहीही परिणाम संभव नाही. अर्थात पृथ्वीच्या पाठीवर भौगोलिक सांस्कृतिक विकासाचे पर्याय सर्वत्र सारखे आढळत नाहीत हे लक्षात घेतले, तर ही एकांतिक विचारप्रणाली योग्य वाटत नाही.

तथापि प्रारंभी भौगोलिक नियतिवादाने मानवी संस्कृती व पर्यावरण यांच्यात जो निश्चित स्वरूपाचा कार्यकारणभाव मानलेला होता, तो मात्र नंतरच्या काळात टिकून राहिला नाही. तरीही मानवाच्या सांस्कृतिक जीवनपद्धतीचे संपूर्ण आकलन, पर्यावरणातील नैसर्गिक घटकांचा विचार

केल्याविना होणे शक्य नाही, हा विचारही पुढे आला आहे. आधुनिक अभ्यासक समग्र पर्यावरणाची कल्पना मानतात व या कल्पनेत प्राकृतिक परिसराबरोबरच सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक घटकांचाही अंतर्भाव करतात. एवढेच नव्हे, तर समाज व त्याचे पर्यावरण यांच्यात परस्परांवर परिणाम करून परस्परांत बदल घडवून आणण्याची प्रक्रिया चालू असते, हेही त्यांनी ओळखले आहे. या नव्या विचारप्रणालीत भौगोलिक नियतिवादाऐवजी भौगोलिक-सांस्कृतिक संभवनीयतेचे तत्त्व महत्त्वाचे ठरले आहे.

## ❖ जैवविविधता

### व्युत्पत्ति (शब्दाचा इतिहास)[संपादन]

इ.स.१९६८मध्ये रेमंड एफ दासमान या वन्य जीवांच्या अभ्यासकाने जैवविविधता या शब्दाचा प्रथम प्रयोग केला. हा शब्द त्यांनी 'अ डिफरंट काइंड ऑफ कंट्री' या सामान्य वाचकांसाठी लिहिलेल्या पुस्तकामध्ये विविधता टिकवून ठेवण्याच्या संदर्भात वापरला. सुमारे दहा वर्षांनंतर, म्हणजे १९८०मध्ये विज्ञान आणि पर्यावरण कायद्याचा मसुदा बनवण्याच्या वेळी हा शब्द चांगलाच रूढ झाला होता. थॉमस लव्हजॉय यांनी कॉन्झर्व्हेशन बायॉलॉजी या पुस्तकाच्या उपोद्घातामध्ये लिहून तो वैज्ञानिकांच्या समोर आणला. यापूर्वी 'नॅचरल डायव्हर्सिटी-नैसर्गिक विविधता' अशी संज्ञा १९७५ सालापासून वापरात होती. पण १९८०मध्ये रॉबर्ट ई जेनिन्स यांनी अमेरिकेत जैविकविविधता असा शब्द रूढ करण्याचा प्रयत्न केला. सध्या अमेरिकेत नॅचरल हेरिटेज असा शब्द वापरला जातो. या शब्दाची व्याप्ती जैवविधतेहून अधिक आहे. यामध्ये भूशास्त्र-जिऑलॉजी आणि भूप्रदेशाचा समावेश केला आहे.<sup>[३]</sup>

### व्याख्या[संपादन]

जैविक विविधता किंवा जैवविविधता व्याख्येचे अनेक अर्थ निघतात. सामान्य व्याख्येप्रमाणे जैवविविधता म्हणजे जाति विविधता, आणि जातिमधील संपन्नता (जीवशास्त्रीय संपन्नता). जीवशास्त्रज्ञांच्या व्याख्येप्रमाणे " जैवविविधता म्हणजे जनुकांची व्यक्तता, जातीमधील विविधता आणि परिसंस्थेमधील विविधता. जीवशास्त्रीय विविधता म्हणजे व्याख्येप्रमाणे (१). जातीमधील विविधता, (२) परिसंस्थेमधील विविधता आणि (३) जनुकीय विविधता म्हणजे जैवविविधता.

इसवी सनाच्या २००४मध्ये कार्डिफ विद्यापीठाने आणि पेंब्रुकशायर मधील डार्विन सेंटरच्या प्राध्यापक अँथनी कॅपबेल यांनी या व्याख्येमध्ये रेण्वीय विविधतेची भर घातली.

### जैवविविधतेचा विस्तार[संपादन]

जैवविविधता पृथ्वीवर समप्रमाणात पसरलेली नाही. पृथ्वीवरील जैवविविधतेमध्ये विस्ताराची विविधता आढळतेच, एवढेच नव्हे तर एकाच प्रदेशामध्ये सुद्धा सारखेपणा आढळून येत नाही. सजीवांमधील विविधता, तापमानावर, पडणाऱ्या पावसाच्या प्रमाणावर, समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीवर, भूप्रदेशाच्या गुणधर्मावर, आणि सभोवती असलेल्या इतर सजीवांच्या अस्तित्वावर अवलंबून असते. सजीवांच्या देशी जाति आणि अप्रिसंस्थेच्या(?) वितरणाच्या अभ्यासास जैवभूगोल असे म्हणतात.

विषुववृत्ताजवळील उष्णप्रदेशामध्ये विविधता अधिक तर ध्रुवीय प्रदेशामध्ये कमी विविधता आढळते, हे वर आलेच आहे. २००६मध्ये आययूसीएन या संस्थेने दुर्मीळ किंवा अस्तित्व धोक्यात आल्याचे जाहीर केलेल्या सजीवांची संख्या ४०,१७७ एवढी होती. वैज्ञानिकांच्या म्हणण्यानुसार अशा जातींची संख्या दहा लाखांवर पोहोचेल. भूप्रदेशावरील विविधता महासागरी विविधतेपेक्षा पंचवीस पटींनी अधिक आहे.

## अक्षवृत्तीय प्रवणता[संपादन]

सामान्यपणे ध्रुवीय प्रदेशापासून विषुववृत्तीय प्रदेशापर्यंत जैवविविधता वाढत जाते. शून्य अक्षवृत्तीय प्रदेशामध्ये समुद्रसपाटीजवळ ती सर्वाधिक असते. विषुववृत्तीय प्रदेशात समुद्रसपाटीपासून उंचावर जैवविविधता कमी असते. या प्रकारास जाति विविधतेमधील अक्षवृत्तीय प्रवणता असे म्हणतात. पर्यावरणातील अनेक घटकांचा विविधतेवर परिणाम होतो. पण सर्वाधिक परिणामकारक घटक तापमान हा आहे. कमीतकमी आणि सर्वाधिक तापमानातील फरक जेवढा अधिक तेवढी जैवविविधता कमी.

## जैवविविधता समृद्ध क्षेत्र (हॉटस्पॉट)[संपादन]

जैवविविधता समृद्ध क्षेत्र अशा ठिकाणांना हॉट स्पॉट म्हणावे ही कल्पना डॉ. सबिना विर्क यानी १९८८मध्ये मांडली. म्हणजे ज्या ठिकाणी मोठ्या संख्येने स्थानिक जातींचे वसतिस्थान आहे त्यास जैवविविधता समृद्ध क्षेत्र म्हणता येते. बहुतेक समृद्धक्षेत्रे मानवी वस्त्यांजवळ आहेत. समृद्धक्षेत्रे जगभर विखुरलेली असली तरी उष्ण कटिबंधातील वनांत आणि सदाहरित जंगलांत त्यांची संख्या सर्वाधिक आहे.

ब्राझीलमधील अटलांटिक पर्जन्यवन हे त्यांपैकी एक. या वनामध्ये २०,००० प्रकारच्या वनस्पति, १३५० पृष्ठवंशी प्राणी आणि लक्षावधी कीटक आहेत. यातील निम्म्याहून अधिक असे आहेत, की ते इतरत्र कोठेही आढळत नाहीत. मादागास्कर बेटावर एकमेव अरण्य, मादागास्कर शुष्क वन आणि सपाटीवरील पर्जन्यवन आहे. मादागास्कर मूळ आफ्रिकन भूमीपासून साडेसहा कोटी वर्षांपूर्वी वेगळे झाल्याने या वनातील सजीवांमध्ये प्रदेशनिष्ठता दिसते. मादागास्करच्या भूमीवर अनेक जाती आणि परिसंस्था स्वतंत्रपणे विकसित झालेल्या आहेत. इंडोनेशियामधील १७००० बेटांनी १९,०४,५६० चौरस किलोमीटर क्षेत्र व्यापलेले आहे. या प्रदेशामध्ये जगातील दहा टक्के सपुष्प वनस्पति, बारा टक्के पृष्ठवंशी प्राणी, सतरा टक्के सरपटणारे प्राणी, पक्षी आणि उभयचर प्राणी असे २४ कोटी माणसांच्या वस्त्यांच्या सहवासात आहेत. समृद्ध जैवविविधता असलेले काही भाग वैशिष्ट्यपूर्ण प्रदेशनिष्ठ भागापासून उगम पावलेले असल्याने त्यांच्यामध्ये नेहमीच्या बदलाहून वेगळे बदल घडून आलेले आहेत. उदाहरणार्थ उंच पर्वतावर असलेला आल्पीय प्रदेश, किंवा उत्तर अमेरिकेतील दलदल (पिट बॉग).

जैवविविधतेचा अचूक अभ्यास, असा अभ्यास करणाऱ्या वैज्ञानिकांच्या दृष्टिकोनावर अवलंबून असतो असे ध्यानात आले आहे,

## जैवविविधता विकास (उत्क्रांति)[संपादन]

आज अस्तित्वात असलेल्या जैवविविधतेमागे ३५० कोटी वर्षांचा इतिहास आहे. सजीवांची नक्की निर्मिती केव्हा झाली हे जरी वैज्ञानिकाना सांगता आले नाही तरी पृथ्वीच्या उत्पत्तीनंतर वीस ते तीस कोटी वर्षांनंतर प्राथमिक रचना असलेले सजीव अस्तित्वात आले यावर वैज्ञानिक ठाम आहेत. साठ कोटी वर्षांपूर्वी अस्तित्वात असलेले सजीव आदिजीव, जीवाणू, असे एकपेशीय रचनेचे होते. चोपन्न कोटी वर्षांपूर्वी फॅनरोझोइक कल्पामध्ये झालेल्या कॅम्ब्रियन युगामध्ये जैवविविधतेमध्ये प्रचंड वाढ झाली. या प्रकारास कॅम्ब्रियन

एकस्प्लोजन असे म्हणण्याची पद्धत आहे. कॅब्रियन युगामध्ये बहुपेशीय सजीवांची निर्मिती झाली. पुढील ४०कोटी वर्षांमध्ये विविधतेमध्ये बहुतांशी अपृष्ठवंशी सजीव अधिक संख्येने होते. याच कालखंडात पृष्ठवंशी सजीव घातीय श्रेणीने वाढत गेले. या वाढीबरोबर अनेक पर्यावरणीय कारणाने जैवविविधतेचा नाश होत होता. समूह विलोपन क्रियेमुळे जैवविविधतेमध्ये घट आणि वृद्धी हे प्रकार सजीवांच्या निर्मितीपासून चाललेले आहेत. कार्बनिफेरस युगामध्ये झालेल्या विलोपनामध्ये पर्जन्यवने भूपृष्ठाखाली गाडली गेली. या काळात गाडल्या गेलेल्या जीवाश्मांवर उच्च दाब आणि कार्बन वेगळा होण्याच्या प्रक्रियेतून निर्माण झालेले दगडी कोळसा आणि क्रूड ऑइल आजच्या आपल्या इंधनाची ९०% गरज भागवत आहे. पंचवीस कोटी वर्षांपूर्वी पर्मियन-ट्रायसिक युगाच्या संधिकालात झालेल्या विघटनाने जैवविविधतेची सर्वाधिक हानी झाली. (या काळात डायनोसॉर नष्ट झाले). या धक्क्यातून सावरण्यास पृष्ठवंशी सजीवाना तीन कोटी वर्षे लागली. गेल्या दोन तीन कोटी वर्षांच्या जीवाश्मांच्या अभ्यासावरून असे आढळून आले आहे की आजच्या एवढी जैवविविधता कधीही अस्तित्वात नव्हती. सर्व वैज्ञानिकांना हे म्हणणे पूर्णपणे मान्य नाही. जीवाश्मीकरण सर्व सजीवांचे कधीही प्रातिनिधित्व करू शकत नाही हा त्यांचा आक्षेप. काही वैज्ञानिकांच्या म्हणण्यानुसार तीस कोटी वर्षांपूर्वी आणि आजच्या जैवविविधतेमध्ये फारसा फरक नसावा. सध्याच्या सजीव जातींची संख्या दोन दशलक्ष ते शंभर दशलक्ष एवढी असावी. सर्व पर्यायाचा विचार करून सजीवांची संख्या १३० ते १४० लाखांपर्यंत पोहोचते. यांमधील संधिपाद प्राण्यांची संख्या सर्वाधिक आहे. ज्या ठिकाणी सजीवामध्ये संघर्ष कमी आहे म्हणजे निसर्ग निवडीच्या “फिटनेस” ला (डार्विनचा सिद्धान्त) सामोरे जावे लागत नाही अशा ठिकाणी जैवविविधता वृद्धिंगत होते.

## अधिकतम सजीव संख्या[संपादन]

पृथ्वीवर एका वेळी सर्वाधिक किती सजीव राहू शकतील ही पृथ्वी ग्रहाची सजीव धारण क्षमता झाली. उदा. एका हेक्टरमध्ये अधिकतम किती गव्हाचे उत्पादन घेता येईल याची जीवशास्त्रीय मर्यादा गणिताने काढता येते. जाति-विविधता किती असू शकेल याचा अंदाज काढता येतो. सागरी सजीवाची विविधता वृद्धिवक्र पद्धतीने तर भूमीवरील सजीवांची विविधता घातश्रेणीने वाढते. एका वैज्ञानिकाच्या म्हणण्याप्रमाणे चतुष्पाद प्राणी आजच्या घटकेला भूप्रदेशावरील ६४% प्रदेशातसुद्धा पोहोचलेले नाहीत. मानवी हस्तक्षेपाशिवाय चतुष्पाद सजीवांची वाढ अशा पद्धतीने होण्याची शक्यता आहे की सर्व प्रकारच्या परिसंस्थेमध्ये चतुष्पाद पोहोचतील.

याउलट फेनेरोझोइक कालखंडामध्ये जैवविविधतेच्या वाढीचा आलेख अपास्ताकार (हायपरबोलिक) आकाराचा दिसतो. पहिल्या स्तरातील धन पुनःप्रदाय पद्धतीने (पॉझिटिव्ह फीडबॅक) होतो. जेवढी पूर्वजांची संख्या अधिक तेवढी त्यापासून निर्माण होणाऱ्या पिढ्यांची संख्या अधिक. वृद्धीसाठी आवश्यक घटकांचा तुटवडा असल्यास सजीवांची विविधता ऋण पुनःप्रदाय पद्धतीने कमी होते. अपास्ताकार वाढीचे आणखी एक उदाहरण म्हणजे मानवी लोकसंख्येमधील वाढ. तंत्रज्ञानाच्या वाढीबरोबर आणि कृषि क्षेत्रामधील सुधारणामुळे अजून मानवी लोकसंख्या चरम वृद्धि संख्येपर्यंत पोहोचली नाही.

मानवाच्या उदयाबरोबर आणखी एक विलोपन क्रिया चालू झाली आहे यावर बहुतेक वैज्ञानिकांचे एकमत होत आहे. यास होलोसीन मास एक्स्टिन्शन असे म्हणण्याची पद्धत आहे. होलोसीन या ग्रीक शब्दाचा अर्थ “आधुनिक” असा आहे. प्लाइस्टोसीन कालखंडाचा अस्त झाल्यानंतर होलोसीन युगाचा सुमारे ११,००० वर्षांपूर्वी प्रारंभ झाला. इसपू १०,००० मध्ये कृषि व्यवस्थेचा प्रारंभ. परिसरामध्ये तंत्रज्ञान आणि अवजारांच्या मदतीने बदल करून नैसर्गिक अधिवास मानवास राहण्यायोग्य बनवणे हे होलोसीन युगाचे वैशिष्ट्य. मानवी

हस्तक्षेपामुळे सध्या विलोपन क्रिया एवढी झपाट्याने चालली आहे की फक्त १०० वर्षांमध्ये इतर सजीवांचा नाश होण्याची शक्यता आहे.

## जैवविविधतेचा शाश्वत वापर[संपादन]

जैवविविधता परिसंस्था टिकवून ठेवण्यास मदत करते. त्यामुळे

### कृषि[संपादन]

पिकांमधील विविधतेमुळे नेहमीचे पीक रोग किंवा किडीमुळे नष्ट झाल्यास पिकामध्ये हवे ते बदल घडवून आणण्यासाठी पिकांच्या वन्य जातींमधून इनब्रीडिंग करता येते.

- १८४६मध्ये आयरिश पोटॅटो ब्लाइट नावाच्या कवक जन्य बटाट्यावरील रोगाने ऐंशी टक्के बटाट्याचे पीक नष्ट झाले. आयरिश लोक अन्नासाठी केवळ बटाट्यावर अवलंबून असल्याने १८४४ मध्ये असलेल्या बटाट्याच्या उत्पन्नापेक्षा १९४६ मधील पीक केवळ वीस टक्के होते. दहा लाख लोक यानंतरच्या दुष्काळात मरण पावले आणि तेवढेच स्थलांतरित झाले. १९४६ पर्यंत बटाट्याच्या पिकासाठी केवळ दोन जातींचे बियाणे वापरात होते. हे बटाट्याचे दोन्ही वाण *Phytophthora infestans* या कवकास बळी पडणारे होते.
- १९६६मध्ये इंडोनेशियामधील भाताचे पीक ' राइस ग्रासी स्टंट व्हायरस' या रोगामुळे नष्ट झाले. एका तपकिरी रंगाच्या तुडतुड्यापासून विषाणूचा प्रसार होतो. इंडोनेशियाचे प्रमुख अन्न भात असल्याने या विषाणूचा प्रतिकार करण्यासाठी १९७० मध्ये ६२७३ या भारतीय भाताचे वाण तपासण्यात आले. त्यातील केवळ एका भाताचे वाण विषाणूचा प्रतिकार करणारे निघाले. या एका भाताच्या वाणाचा इतर भातांशी संकर करून इंडोनेशिया, फिलिपाइन्स, चीन, जपान मधील भाताचे पीक यशस्वीपणे वाचविण्यात आले.
- १९७०मध्ये श्रीलंकेमध्ये पडलेल्या कॉफीवरील तांबेऱ्यामुळे तेथील सर्व कॉफीचे मळे नष्ट झाले. याचा परिणाम एवढा भयंकर होता की एकेकाळी कॉफी निर्यात करणाऱ्या श्रीलंकेचे राष्ट्रीय उत्पन्न चाळीस टक्क्यानी कमी झाले. त्यानंतर श्रीलंका हा केवळ चहा निर्यात करणारा देश अशी ओळख या देशाची झाली.

शेतीमध्ये अधिक उत्पादन मिळावे यासाठी एकच पीक विस्तृत क्षेत्रावर घेण्याची पद्धत आहे. कृषि व्यवसायातील बहुतेक अरिष्टे एकाच वाणाची निपज विस्तृत क्षेत्रावर केल्याने झालेले आहेत. यातील प्रमुख म्हणजे युरोपमध्ये १९व्या शतकातील मद्य उद्योगावरील संकट आणि अमेरिकेतील मक्यावरील रोगामुळे पडलेला १९७०चा दुष्काळ.

मानवी वापरासाठी असलेले ८०% अन्न फक्त वीस प्रकारच्या वनस्पतीपासून मिळविण्यात येते.पण त्याच्या ४०,००० जाती प्रत्यक्ष मानवी वापरात आहेत. यामध्ये निवारा, अन्न, फळे, औषधे, आणि वस्त्रावरणे यांचा समावेश होतो. पृथ्वीवरील जैवविविधता वाढत्या लोकसंख्येची गरज अजून भागवत आहे यात शंका नाही पण मानवी वापराच्या जातींमधील विविधता झपाट्याने कमी होत आहे. याचा विचार करण्याची पाळी आली आहे.

## मानवी आरोग्य[संपादन]

जैवविविधता आणि मानवी आरोग्य हे सध्या आंतरराष्ट्रीय राजकारणाचे कारण होत आहे. जैवविविधतेच्या नाशामुळे पृथ्वीच्या आरोग्यावर परिणाम होत आहे यावर शास्त्रीय संशोधन झाले आहे. जागतिक हवामान बदलाचे कारण हे मानवी आरोग्यावर परिणाम करणाऱ्या अनेक कारणापैकी एक. रोगाचे वाहक आणि कारक असणाऱ्या सजीवांचा प्रसार, गोड्या पाण्याची कमतरता, कृषि उत्पादनामधील घट, कृषि उत्पादनामधील तोच तोच पणा वगैरे. एखादी जाति नष्ट झाल्यानंतर निसर्गतः त्यास पर्याय उपलब्ध असायचा. पण आता असे पर्याय कमी उपलब्ध होत आहेत. ज्या जाति टिकून राहत आहेत त्या नवीन पोषितामध्ये संक्रमित होत आहेत. जुनेच आजार नव्या दाद न देणाऱ्या आजारांत बदलले जात आहेत. बर्ड फ्लू, स्वाइन फ्लू आणि इन्फ्लुएंझा हे एकाच विषाणूचे बदललेले स्वरूप आहे. वेस्ट नाइल व्हायरस, लाइम आजार, हांटाव्हायरस असे नवीन विषाणू माणसामध्ये येण्यामध्ये त्यांच्या मूळ पोषितामध्ये झालेले परिवर्तन कारणीभूत आहे. पाण्याची वाढती मागणी आणि पिण्यायोग्य पाणी उपलब्ध नसणे हा मानवी आरोग्याशी निगडित महत्वाचा प्रश्न बनलेला आहे. स्वच्छ पाण्याचे वितरण वाढले असले तरी अनेक देशामध्ये पाण्याचे स्रोत नाहीसे होत आहेत. २००८च्या जागतिक लोकसंख्येच्या अभ्यासावरून निघालेल्या माहितीनुसार अविकसित राष्ट्रांमधील फक्त ६२% व्यक्तीना स्वच्छ पिण्यायोग्य पाणी उपलब्ध आहे.

जैवविविधतेशी संबंधित आणखी काही प्रश्न म्हणजे अन्न सुरक्षा आणि सकस अन्नाची उपलब्धता, संसर्गजन्य आजार, आरोग्य विज्ञान, औषधांची उपलब्धता, सामाजिक आणि मानसिक आरोग्य.

जैवविविधतेमधून औषध निर्मिती, आणि नव्या औषधांचा स्रोत सतत उपलब्ध आहे. आजच्या घटकेस अमेरिकन औषध उद्योगातील ५०% औषधामध्ये वनस्पति, प्राणी किंवा जीवाणू, कवके यांचा प्रक्रियेमध्ये कोठेतरी वापर केलेला आहे. जगातील ८०% लोकसंख्या प्राथमिक आरोग्यसेवेसाठी नैसर्गिक उपचारपद्धति किंवा नैसर्गिक औषधावर अवलंबून आहे. आजपर्यंत फार थोड्या जातींचा त्यांच्या औषधी गुणधर्माचा अभ्यास झालेला आहे. जैवविविधतेचा नव्या इलेक्ट्रॉनिक्स आणि बायोलॉजी यांच्यापासून निघालेली संयुक्त शाखा 'बायॉनिक्स' मध्ये झपाट्याने वापर चालू आहे. १९८०नंतर औषध उद्योगामध्ये नव्या औषधांची निर्मिती कमी झाल्यासारखे वाटत होते. पण जनुकीय शास्त्र आणि मानवी जनुक प्रकल्प पूर्ण झाल्यानंतर नव्या रासायनिक औषधांच्या निर्मितीवर भर पडत आहे. सागरी जैवविविधतेवर आधारित औषध निर्मिती नव्याने तपासून पाहण्याची गरज उत्पन्न झाली आहे.

## औद्योगिक वापर[संपादन]

अनेक उद्योगामध्ये सजीवापासून मोठ्या प्रमाणात मिळवलेल्या वस्तूंचा वापर होतो. घरे, कपडा, रंग, रबर आणि इंधन सर्वस्वी सजीवापासून मिळवले जातात. जैवविविधता पाणी, इमारती, लाकूड, कागद, तंतू आणि अन्न यांच्या पुनः पुनः निर्मितीसाठी अत्यंत महत्वाची आहे. जैवविविधतेचा न्हास म्हणजे आर्थिक नुकसान.

## छंद, संस्कृती आणि सौंदर्यदृष्टी[संपादन]

जैवविविधता आस्तित्वात असण्याने पक्षी निरीक्षण, फुलपाखरे निरीक्षण, वनस्पति आणि प्राण्यांमधील सहसंबंध यांचा अभ्यास असे छंद जोपासता येतात. जंगलातील आडवाटा तुडवणे, फुलांचे ताटवे न्याहाळणे अशा निसर्ग सहलीनी जो आनंद मिळतो तो जैवविविधता नष्ट करण्याने हिरावून घेतला जातो. शंभर वर्षांपूर्वी फक्त पुस्तकांमध्ये वर्णन केलेला एखादा पक्षी किंवा फुलपाखरू किंवा एखादी औषधी वनस्पति आणि त्याची फुले परत एकदा पहावयास मिळावी याचा आनंद अवर्णनीय आहे. सध्या जंगलामधून केवळ वाघ पहायला किंवा हत्तीवरून जंगल तुडवणे यासाठी सफारी आयोजित केल्या जात आहेत. केनियासारखा देश सिंह,झेब्रा,आणि, पाणघोडे पहाण्यासाठी जगभरातील पर्यटकाना आकर्षित करतो आहे.

जैवविविधतेमुळे अनेक संगीतकार, चित्रकार, शिल्पी, लेखक आणि कलावंतांमध्ये सौंदर्यदृष्टी आलेली आहे. अनेक संस्कृतींमध्ये जैवविविधता टिकवून राहणे म्हणजेच संस्कृति असा दृष्टिकोन उत्पन्न झाला आहे. राजस्थानसारख्या कमी पावसाच्या प्रदेशांमध्ये खेजडी झुडूप आणि कृष्णमृग यांच्या रक्षणासाठी बिष्णोई जमातींनी प्राण गमावले आहेत. महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक आणि केरळमधील अनेक देवस्थानांच्या आश्रयाने वाढलेल्या देवरायामध्ये झाडाचे पानसुद्धा तोडायचे नाही अशा अलिखित नियमामुळे अनेक प्रजाति टिकून राहिलेल्या आहेत.

बागामध्ये शोभेच्या वनस्पति लावणे, वाढवणे, औषधी वनस्पति उद्यान, घरगुति मत्स्यपालन, प्राणिसंग्रहालये, मत्स्यालये, अशा अनेक व्यवसायांचा उगम जैवविविधतेमध्ये आहे. सर्वसामान्य व्यक्ती अशा छंदांना मनापासून प्रतिसाद देते. व्यावसायिकपणे दुर्मीळ प्राणी जोपासणे, त्यांना वाढवणे, दुर्मीळ पक्षी सांभाळणे त्यांना परत निसर्गामध्ये सोडणे, त्यांचे संवर्धन अशा छंदांचे नेमके मूल्यमापन करणे हे कठीण काम आहे. पण केवळ निसर्गाच्या प्रेमापोटी काहीं संस्था हे काम पदरमोड करून करत आहेत. राजकीय दृष्ट्या ग्रीन पार्टी नावाचा पक्ष १९७०पासून जर्मनी, बेल्जियम, स्वीडन यांमध्ये पर्यावरणरक्षण या अर्जेड्यावर काम करतो आहे. आज ही लाट युरोप आणि उत्तर अमेरिकेमध्ये एक प्रभावी पक्ष बनली आहे.

## पर्यावरण सेवा[संपादन]

जैवविविधतेमुळे अनेक पर्यावरण सेवा उपलब्ध झाल्या आहेत. या सेवा प्रत्यक्ष नसून अप्रत्यक्षपणे मानवी जीवन सुसह्य बनवतात. हवेच्या घटकांचे संतुलन, गोड्या पिण्याच्या पाण्याचे चक्र, यांचे मूल्यमापन अशक्य आहे. यामधील जैवविविधतेच्या मदतीची रुपयात किंवा डॉलरमध्ये किंमत केल्यास कोणत्याही प्रगत राष्ट्राला ती चुकवता येणार नाही. मृदेमधील अन्नघटक चक्र, सुपीक जमीन तयार करणे, अशी कामे मानवी प्रयत्नांनी करायची ठरवली तर ते अशक्य आहे. केवळ संतुलितपणे ज्या सेवा जैवविविधतेमुळे मिळतात त्या अमूल्य आहेत. एकच उदाहरण द्यायचे तर ते कीटकाद्वारे करण्यात येणाऱ्या परागीभवनाचे द्यावे लागेल. कीटकांनी मानवास दिलेली ही देणगी पैसे खर्च करून करवून घ्यायची तर किती रक्कम द्यावी लागेल याचा विचारच केलेला बरा.

## सजीव जातींची संख्या[संपादन]

जागतिक सजीव वर्गीकरण विभागाने आणि युरोपियन डिस्ट्रिब्यूटेड इंस्टिट्यूट ऑफ टॅक्सॉनॉमी या संस्थानी सजीवांच्या प्रत्येक वर्गातील (फायला) एकूण जातींचा २०१०मधील केलेला अंदाज प्रत्यक्षात असलेल्या जातीहून कितीकरी कमी असावा असे म्हटले आहे.

- १ ते कोटी कीटक
- अर्धा ते १ कोटी जिवाणू
- १५ लाख कवके
- १० लाख अष्टपाद
- सूक्ष्म जीवांची नक्की संख्या किती याचा अंदाज अजून आलेला नाही. जागतिक सागरी पाण्यातील सूक्ष्म जीवांची पाहणी केल्यानंतर असे आढळून आले की प्लवंगामधील सूक्ष्म जीवांमध्ये अधिक विविधता आहे. २००४-२००६मध्ये केलेल्या सूक्ष्म जीवांच्या अभ्यासानंतर सध्या 'जाति' या व्याख्येमध्ये ओळखले जाणाऱ्या सजीवांना काही मर्यादा आहेत.



सध्याचा जाति विलोपनाचा वेग वाढला आहे. हा वाढलेला वेग ध्यानात घेतला तर कित्येक जाति ओळखण्याआधी विलुप्त होण्याची शक्यता अधिक आहे.

## जाति विलोपनाचा वेग[संपादन]

गेल्या शतकात जैवविविधतेमधील घट मोठ्याप्रमाणात लक्षात आली. २००७मध्ये जर्मन फेडरल प्रशासनातील एक मंत्री सिग्मार गॅब्रिएल यानी सध्या अस्तित्वात असलेल्या प्रजातीमधील ३०% प्रजाति २०५०पर्यंत नष्ट होतील असे विधान केले. यापैकी ठाऊक असलेल्या वनस्पतींपैकी एक अष्टमांश विलोपनाच्या मार्गावर आहेत. हा विलोपनाचा वेग दरसाल १,४०,००० जाती एवढा प्रचंड आहे. हा धोका मुख्यत्वेकरून पर्यावरणातील असंतुलित बदलांमुळे आहे. आजपर्यंत कधी नव्हे एवढ्या वेगाने विलोपनाचा वेग वाढला आहे यावर बहुतेक वैज्ञानिकांचे एकमत झाले आहे.

## जैवविविधतेस असणारे धोके[संपादन]

अधिवास नाहिसा होणे, अतिशिकार, नव्या अधिवासात नव्या जातींचा प्रवेश, आणि द्वितीय विलोपन यामुळे जैवविविधतेस धोका उत्पन्न होतो असे जेअर्ड डायमंड या निसर्गतज्ञाने वर्णन केले आहे. एडवर्ड ओ विल्सन यानी जैवविविधतेच्या घोक्याचे संक्षिप्त रूप हिप्पो असे केले आहे. हॅबिटॅट डिस्ट्रक्शन(अधिवास नाश), इन्व्हेझिव स्पिशीज(नव्या ठिकाणी नको त्या जातीचा प्रवेश), ह्यूमन ओव्हर पॉप्युलेशन(मानवी लोकसंख्येची वाढ) आणि ओव्हर हार्वेस्टिंग(कृषि क्षेत्राची अनिर्बंध वाढ) असे केले आहे. “इंटरनॅशनल युनियन ऑफ कॉन्झर्व्हेशन ऑफ नेचर”(आययूसीएन) या आंतरराष्ट्रीय संघटनेनुसार हे सर्व जैवविविधतेचे प्रत्यक्ष धोके आहेत.

## अधिवास बदल[संपादन]

जैवविविधता विलोपनामध्ये अधिवास बदल किंवा अधिवास नाहिसा होण्याचा मोठा धोका उद्भवतो. सहाहरित जंगलामध्ये होत असलेली वृक्षतोड, लोकसंख्या वाढ, जंगलाच्या जमिनीमध्ये खाणकाम, हवा प्रदूषण, मृदा प्रदूषण आणि जलप्रदूषण याशिवाय जागतिक हवामान वाढ या सर्वांचा अधिवास बदलाशी संबंध येतो. अधिवासाचे क्षेत्रफळ आणि त्या अधिवासामध्ये असणाऱ्या जातींची संख्या परस्परांवर अवलंबून आहेत. त्यांतल्या त्यात आकाराने मोठ्या जाति व समुद्रसपाटीलगत असणाऱ्या जंगलातील जाति-अधिवासबदलास संवेदनक्षम आहेत. दक्षिण भारतातील सलग जंगलांचे पट्टे नष्ट झाल्याने पश्चिम घाट जंगलामधील हत्ती उन्हाळ्यात पीक क्षेत्रामध्ये घुसतात. ऊस हे त्यांना त्यांचे नैसर्गिक खाद्य वाटल्याने ते तेथेच राहतात. त्यांना हसकून लावण्याचा प्रयत्न केल्यास ते परत परत तेथेच येत राहतात. मोठ्या प्रमाणात वृक्षतोड झाल्यानंतर पुनर्वनीकरणामध्ये अस्तित्वात असलेल्या सर्व वनस्पति परत कधीच लावता येत नाहीत. एकाच प्रकारच्या वृक्षांचे पट्टे लावण्याने त्या परिसरामध्ये असलेली विविधता नष्ट होते. नॅशनल सायन्स फाउंडेशन यानी केलेल्या २००७मधील अभ्यासामधून असे समजले की जैवविविधता आणि जनुकीय विविधता यांचा परस्पर संबंध आहे. जातींमधील विविधतेसाठी जातींमध्ये जनुकीय विविधता असणे आवश्यक आहे. एका घटकाचा अभाव म्हणजे दोन्हीमधील संतुलन संपणे. अशा वेळी परिसरामध्ये एकच जाति प्रबळ ठरते. पाळीव प्राण्यांच्या बाबतील हे सहज समजून येते. पशुपालनासाठी राखीव कुरणे म्हणजे फक्त दूध किंवा मांसासाठी जनावरे पाळणे. हाच प्रकार कृषिव्यवस्थेमध्ये घडतो. उत्पादन घटण्याच्या भीतीने दुसरी वनस्पति म्हणजे तण शेतामध्ये वाढू दिले जात नाही.



# जैवविविधता विषयक कायदे[संपादन]

पर्यावरण संरक्षण आणि जैवविविधता संवर्धन कायदा १९९९

## प्रस्तावना

मानवी कृतींमुळे पर्यावरणाची घटलेली गुणवत्ता वाढविणे व पर्यावरणाची स्थिती सुधारणे या ध्येयांसाठी जाणीवपूर्वक केलेली कृती. पर्यावरणाच्या अवनतीमुळे सर्व सजीवांच्या अस्तित्वाला धोका निर्माण झाला आहे. त्यामुळे पर्यावरणतज्ज्ञ, अभ्यासक, शासक, प्रशासक, सामाजिक तसेच राजकीय कार्यकर्ते या समस्यांवर विचारविनिमय करित आहेत. त्यातूनच पर्यावरण व्यवस्थापन ही संकल्पना पुढे आली आहे. पर्यावरण व्यवस्थापन ही विकास व नियोजनाच्या संदर्भातील संकल्पना आहे. यात समाजाचा सर्वांगीण विकास करणे तसेच नैसर्गिक संसाधनांचा समतोल वापर करून सामाजिक व आर्थिक विषमता दूर करणे, ही उद्दिष्टे अभिप्रेत आहेत. त्याचबरोबर मानवाच्या अविचारी कृतींवर नियंत्रण, नैसर्गिक संसाधनांचे संरक्षण व पर्यावरणीय समस्यांच्या निवारणासाठी निर्धारित केलेली तत्त्वे यांचा पर्यावरण व्यवस्थापनात समावेश होतो. मानवाच्या सामाजिक व आर्थिक विकासाबरोबर पर्यावरणाची गुणवत्ता राखण्याचा प्रयत्न यातून केला जातो. पर्यावरण व्यवस्थापन ही मानव आणि निसर्ग यांच्यात समन्वय साधणारी प्रक्रिया आहे. त्याद्वारे पर्यावरणाचे संतुलन बिघडू न देता व प्रदूषणविरहित पर्यावरण राखून मानवाचे हित साधण्याचा प्रयत्न केला जातो. पर्यावरणाच्या आपत्तीवर नियंत्रण ठेवण्याची प्रक्रिया ही पर्यावरण व्यवस्थापनाचे एक अंग असून यात नियोजन, विश्लेषण व मूल्यांकन यांच्या आधारे संसाधनांचा विचारपूर्वक उपयोग करण्याचे तंत्र वापरले जाते. पर्यावरणाचे व्यवस्थापन विशिष्ट प्रदेश किंवा राष्ट्र यांच्याशी मर्यादित नसून ती संपूर्ण जगाची गरज आहे. भविष्यात मानवी समाजाच्या समन्यायक्षम उपयोगासाठी परिसंस्थांचे रक्षण करणे व परिसंस्थांतील अखंडत्व राखणे हे पर्यावरण व्यवस्थापनाचे ध्येय आहे.

## पर्यावरण व्यवस्थापनाची उद्दिष्टे

1. पर्यावरणातील निरनिराळ्या घटकांचे संशोधन करणे.
2. पर्यावरणाच्या नियोजनाची रूपरेषा तयार करणे.
3. पर्यावरणाच्या विविध घटकांना प्रदूषणमुक्त ठेवणे.
4. मानवाला प्रदूषणाच्या परिणामांपासून वाचविणे.
5. अवक्षय होत असलेल्या सजीवांना संरक्षण देणे.
6. पर्यावरणाचा दर्जा राखला जावा म्हणून विशिष्ट नियमावली वा तत्त्वे ठरविणे. प्रदूषण नियंत्रणाद्वारे पर्यावरणाच्या गुणवत्तेचे रक्षण करणे.
7. व्यवस्थापनासाठी उपायांचे समीक्षण करणे व त्यात सुधारणा करणे.
8. व्यवस्थापनासाठी नियोजित केलेल्या उपायांच्या परिणामांची तपासणी करणे.
9. पर्यावरण व्यवस्थापनासाठी साहित्यसंग्रह करणे.

10. पर्यावरण शिक्षण देण्याची व्यवस्था करणे आणि समाजात जाणीव व जागृती निर्माण करणे.
11. संसाधनांचा बहुउद्देशीय वापर करून पारिस्थितिकीय संतुलन राखण्याचा प्रयत्न करणे.
12. जैवविविधतेचे परिरक्षण करणे.
13. स्वच्छ तंत्रज्ञान उत्पादन संकल्पना स्वीकारणे.
14. पर्यावरण संधारणासाठी नियम व कायदे करून त्यांची अंमलबजावणी करणे.

## पर्यावरण व्यवस्थापनाचे धोरण

हे ठरविताना खालील घटकांवर लक्ष केंद्रित करणे आवश्यक असते.

1. पर्यावरणीय अवनती टाळण्यासाठी हवा प्रदूषण, जलप्रदूषण व भूमिप्रदूषण यांवर प्रभावीपणे नियंत्रण आणणे व कार्यक्षम उपाय योजणे.
2. ऊर्जा संसाधनांसह इतर सर्व संसाधनांचा अतिवापर टाळणे व टाकाऊ पदार्थांची कमीत कमी निर्मिती व्हावी यासाठी कमी खर्चिक परंतु कार्यक्षम तंत्रज्ञानाचा स्वीकार करणे.
3. शाश्वत विकासासाठी उत्पादन निर्मितीकरिता स्वच्छ तंत्रज्ञानाचा वापर करणे.
4. शाश्वत विकासासाठी पर्यावरण प्रभाव मूल्यांकन तपासणी, पर्यावरण व्यवस्थापन पद्धती, पर्यावरण जोखीम मूल्यमापन इत्यादी साधनांचा स्वीकार करणे.
5. व्यापक स्तरावर पर्यावरणीय जगजागृती व्हावी यासाठी प्रोत्साहन देणे आणि शिक्षणाच्या माध्यमातून पर्यावरण समस्यांची समाजात जागृती निर्माण व्हावी म्हणून विविध कार्यक्रमांचे आयोजन करणे.
6. शैक्षणिक स्तरावर पर्यावरण शिक्षण व प्रशिक्षण देण्याची व्यवस्था करणे.
7. लोकसंख्या वाढीस प्रतिबंध व्हावा यासाठी योजना आखणे.
8. सामाजिक समन्याय व्यवस्था प्रस्थापित होण्यासाठी प्रयत्न करणे.

## पर्यावरणाच्या प्रमुख घटकांचे व्यवस्थापन

पर्यावरण हे जैविक तसेच अजैविक घटकांपासून बनलेले असते. असे व्यवस्थापन अत्यंत गरजेचे आहे. पर्यावरणातील काही प्रमुख घटक पुढीलप्रमाणे आहेत :

1. वन व्यवस्थापन,
2. वन्यजीव व्यवस्थापन,
3. मृदा व्यवस्थापन,
4. जल संसाधनांचे व्यवस्थापन,
5. खनिज संसाधनांचे व्यवस्थापन,
6. ऊर्जा संसाधनांचे व्यवस्थापन.

याशिवाय पर्यावरण व्यवस्थापनात प्रदूषण नियंत्रित करण्याला अधिक प्राधान्य दिले जाते. यास प्रदूषण नियंत्रण व्यवस्थापन असेही म्हणतात. यात

(अ) वायुप्रदूषण नियंत्रण उपाय,

(आ) मृदाप्रदूषण नियंत्रण उपाय,

- (इ) जलप्रदूषण नियंत्रण उपाय आणि  
(ई) अपशिष्ट पदार्थांचे व्यवस्थापन यांचा समावेश होतो.