

2. परिसंस्था Ecosystem

प्रास्ताविक

पृथ्वीवरील पर्यावरणाचे जैविक व अजैविक असे दोन मुख्य घटक असून त्यांच्यातील परस्परसंबंध व सुसंवाद यावर जीवसृष्टीचे अस्तित्व अवलंबून आहे. सजीव, त्याचे पर्यावरण व भौगोलिक वितरण या सर्वांचा अभ्यास पारिस्थितिकी शास्त्र (Ecology) या विद्याशाखेत केला जातो. परिसंस्था, तिची रचना, तिचे कार्य व प्रकार हा पारिस्थितिकी शास्त्राचा व पर्यावरणशास्त्राचा महत्त्वाचा घटक आहे.

परिसंस्था (Ecosystem)

सजीवांचा अधिवास हा पर्यावरणातील अजैविक व जैविक घटकांनी साकार झालेला असतो, सजीवांची निर्मिती, वाढ व क्षय हा जीवनक्रम त्यांच्या अधिवासीय पर्यावरणातच पूर्ण होत असल्याने अधिवासातील पर्यावरणाचे सजीवांवर स्वामित्व असते. म्हणजेच सजीव आणि त्याचा अधिवास किंवा पर्यावरणीय घटक यांच्यात अन्योन्य संबंध असतो. या दृढ संबंधातूनच सजीव आणि पर्यावरणीय घटकात एक प्रकारचे संघटन किंवा जे पर्यावरणीय दृश्य, आकृतिबंध निर्माण होते, त्यास 'परिसंस्था असे म्हणतात.

पृथ्वीतलावरील सर्व सजीव त्याचा परस्परांशी असलेला संबंध आणि सजीवांचा पर्यावरणाशी असलेला संबंध यांचा सखोल अभ्यास पारिस्थितिकी शास्त्रात (Ecology) केला जातो. पारिस्थितिकी शास्त्रात परिसंस्थेचा अभ्यास केला जातो. परिसंस्थेत पृथ्वीतलावरील वनस्पती, प्राणी व इतर सजीव यांच्याशी संबंधित असणारे पर्यावरण यांचा अभ्यास करतात. पर्यावरणात विविध परिसंस्था आढळतात.

परिसंस्थेत जैविक व अजैविक घटक असतात. ज्यांना जीव असतो त्यांना जैविक घटक असे म्हणतात. उदा., वेगवेगळ्या वनस्पती, कीटक, विविध प्राणी. ज्या घटकांना जीव नाही त्यांना अजैविक घटक म्हणतात. उदा., दगड, पाणी, हवा इत्यादी अजैविक घटक आहेत. जैविक घटक व अजैविक घटक परस्परांवर परिणाम करतात. पर्यावरणातील सजीव म्हणजेच जैविक घटक व त्यांच्या सान्निध्यातील अजैविक घटक हे एकमेकांशी निगडित असून त्यांच्या परस्परसंबंधास 'परिसंस्था' असे म्हणतात.

परिसंस्थेच्या वेगवेगळ्या शास्त्रज्ञांनी केलेल्या व्याख्या –

“सजीव व पर्यावरण आणि त्यांच्यामधील आंतरक्रिया तसेच त्यांच्यामधील असलेले संबंध यांची गोळाबेरीज म्हणजे परिसंस्था होय.”

“परिसंस्था म्हणजे पृथ्वीवरील विविध वर्गीय जीवांच्या परस्पर आंतरक्रिया व त्यांचे पर्यावरण होय. “ – नेबेल

“ वनस्पती, प्राणी व प्राकृतिक घटक तसेच त्यांच्या आंतरक्रिया यांचा समावेश असलेली व्यवस्था म्हणजे 'परिसंस्था' होय.”

“विशिष्ट क्षेत्रातील कोणत्याही एककातील सजीव व प्राकृतिक पर्यावरण यांच्या अन्योन्य क्रियांतून ऊर्जेचा एक प्रवाह सुरू होतो व त्याद्वारे सजीव व निर्जीव घटकांमध्ये पदार्थाची देवाण-घेवाण होते, यालाच ‘परिसंस्था’ असे म्हणतात.’

“सजीवांचे संकुल व ते ज्या अधिवासात राहतात तो अधिवास यांच्या संयुक्त स्वरूपास ‘परिसंस्था’ असे म्हणतात.”

पर्यावरणातील सर्व सजीव व निर्जीव घटकांच्या आंतरसंबंधांचा सखोल अभ्यास परिसंस्थेमध्ये केला जातो. पृथ्वीतलावरील पर्यावरणामध्ये जैविक व अजैविक घटकांच्या आंतरक्रिया चक्राकार असतात. तशाच त्या गतिमानही असतात. वरील आंतरक्रिया आदान- प्रदान प्रक्रियांना परस्परांशी बद्ध असतात. पृथ्वीवरील सर्व सजीव सृष्टी पर्यावरणातील जैविक व अजैविक घटकांच्या आपापसातील आदान-प्रदान क्रियेमुळे बांधलेली असते.

भौतिक व जैविक पर्यावरणाशी चिरस्थायी आंतरक्रियांनी अनुबंधित असलेल्या सजीवास अथवा सजीव समूहास परिसंस्था असे म्हणतात. त्याचप्रमाणे पृथ्वीतलावरील सजीव घटक व पर्यावरणातील इतर निर्जीव घटक यांच्यातील क्रमबद्ध आंतरक्रियांचे वैशिष्ट्यपूर्ण संघटन म्हणजे ‘परिसंस्था’ होय.

सजीव भूतलावर ज्या-ज्या ठिकाणी निर्माण होतात, वाढतात व क्षय पावतात त्यास अधिवास किंवा सजीवांचे निवासस्थान असे म्हणतात. जैविक घटकात मूलतत्त्वे, प्राणी, वनस्पती व सूक्ष्म जीवांचा समावेश होतो. जैविक (सजीव) सृष्टीत श्वसन, पोषण, पुनरुत्पादन, हालचाली, उत्सर्जन असे विविध गुणधर्म आढळतात. महाकाय प्राण्यांपासून अतिसूक्ष्म सजीवांपर्यंत सर्व सजीवांचा जैविक घटकात समावेश होतो.

अजैविक घटकांमध्ये भौतिक घटक आणि रासायनिक संयुगांचा समावेश होतो. सौरप्रारण, तापमान, पाणी, हवा, माती (जमीन) हे प्रमुख भौतिक घटक आहेत. कार्बन, नायट्रोजन, ऑक्सिजन, हायड्रोजन, कॅल्शियम, लोह, पोटॅशियम, सोडियम इत्यादी मूलद्रव्ये रासायनिक घटक असून ते भूतलावरच्या वातावरण, मृदावरण, जलावरणातून सजीवांद्वारे ग्रहण केले जातात. या भौतिक व रासायनिक मूलद्रव्यांचा सजीवांच्या शरीररचनेतही सहभाग असतो. या यंत्रणेला कार्यान्वित होण्यासाठी ऊर्जेची गरज असते. सूर्य हे या ऊर्जेचे प्रमुख उगमस्थान आहे. पृथ्वीतलावरील सजीव मृत पावल्यावर त्यांच्या शरीराचे विघटन होते. या विघटन क्रियेत सूक्ष्म जीव भाग घेतात. विघटन क्रियेमुळे भौतिक व रासायनिक द्रव्ये पुन्हा मुक्त होतात व परत वातावरणात विलीन होतात. अशा प्रकारे पर्यावरणातील अजैविक पदार्थ हे जैविकांकडे व जैविकांकडून विघटकांकडे व परत पर्यावरणाकडे वेगवेगळ्या सजीवांमार्फत मार्गक्रमण करतात. या नेहमीच्याच चक्राकार प्रणालीस ‘परिसंस्था’ असे म्हणतात

पृथ्वीवर सजीव निर्माण झाल्यापासून सजीवांचा म्हणजेच जैविक घटकांचा अजैविक घटकांशी क्षेत्रीय आंतरसंबंध दिसून येतो. या क्षेत्रीय आंतरसंबंधात स्थान, भू-रचना, जलप्रणाली, हवामान, वनस्पती, खनिजे यांसारख्या भौगोलिक घटकांचा प्रभाव प्रकर्षाने जाणवतो.

सर्व सजीवांचे पृथ्वीवरील अस्तित्व व आकृतिबंध यांचे वैशिष्ट्यपूर्ण संघटन परिसंस्थेच्या रूपात आढळून येते. परिसंस्थेत जीव अथवा जीवसमूह आपापसात व इतर घटकांशी आंतरक्रियेमुळे रचनाबद्ध होतात. थोडक्यात सांगायचे म्हणजे, जैविक व अजैविक घटकातील आंतरक्रियांचे ऊर्जा वापर करून झालेले क्रमबद्ध संघटन व संयोजन यामुळे परिसंस्था या साकार होतात. परिसंस्थेत सजीव म्हणजेच जैविक घटक हे अजैविक घटकांवर अवलंबून असतात.

परिसंस्थेची वैशिष्ट्ये (Characteristics of Ecosystem)

परिसंस्थेची प्रमुख वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे आहेत.

1. वेगवेगळ्या परिसंस्थेत सजीव व निर्जीव घटकांचे आंतरसंबंध परिसंस्थेची संरचना ही क्रमबद्ध, तर्कसुसंगत व सर्वसमावेशक असते.
2. परिसंस्थेतील प्रत्येक घटकाचे स्थान व कार्य ठरलेले असते. तसेच परिसंस्था सतत कार्यरत असते. परिसंस्थेतील विविध घटकांचे चक्रीकरण नेहमी चालू असते.
3. जैविक व अजैविक यांच्या सहसंबंधातून परिसंस्था साकार होतात. त्याद्वारे पोषक द्रव्यांचे चक्रीकरण घडून येते तसेच ऊर्जाप्रवाह निर्माण होतात. 4. परिसंस्थेचे कार्य ऊर्जाप्रवाह व पोषक द्रव्यांचे चक्रीकरण यावर अवलंबून असते.
4. परिसंस्था जिवंत व चिरस्थायी स्वरूपाच्या आहेत. कारण परिसंस्थांमधील सजीव व सजीवांचे अस्तित्व नवीन-नवीन पिढ्यांच्या रूपात अबाधित ठेवतात.
5. वेगवेगळ्या परिसंस्थांच्या अभ्यासात भौतिक व जैविक घटकांप्रमाणेच काळालासुद्धा महत्त्वाचे स्थान आहे. कारण काळाच्या ओघात पर्यावरणातील घटकांचे विविध गुणधर्म व वर्तन बदलते, सौरऊर्जेच्या कायमस्वरूपी स्रोतामुळे परिसंस्थांचे अस्तित्व अबाधित आहे.

परिसंस्थेची मूलभूत तत्त्वे

(Cardinal Principles of Ecosystem)

पृथ्वीवरील पर्यावरणातील जैविक व अजैविक घटक यांच्यामधील आंतरसंबंधांचा सखोल अभ्यास, तसेच जैविकांच्या अधिवासाचा अभ्यास परिसंस्थेत केला जातो.

पर्यावरणातील कोणत्याही जैविक अधिवासाची सजीवांची आपापसात तसेच त्यांच्या आजूबाजूच्या पर्यावरणातील अजैविक घटकांशी सतत पारस्परिक क्रिया-प्रक्रिया घडत असतात. या प्रक्रियेत ऊर्जेची मुख्य गरज सूर्याकडून भागविली जाते व पोषक द्रव्यांचे

चक्रीकरण होते. पर्यावरणात जैविक व अजैविक घटकामधील सहसंबंध तसेच आंतरसंबंधांतून परिसंस्था साकार होतात. म्हणूनच परिसंस्थांचा अभ्यास अत्यंत महत्त्वाचा असतो.

पर्यावरणात एकाच परिसंस्थेत विविध जीवजाती जीवन जगतात व त्या जीवजाती पर्यावरणातील इतरांशी प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष संबंध येत असतो. परिसंस्थांचे कार्यात्मक अस्तित्व मुख्यतः खालील तीन मूलभूत तत्वांवर आधारित आहेत. विशिष्ट

1. परिसंस्था रचना (Structure of Ecosystem)
2. पोषक द्रव्यांचे चक्रीकरण (Nutrient Cycling)
3. ऊर्जास्रोत (Energy Flow)

परिसंस्था रचना (Structure of Ecosystem)

पर्यावरणातील जैविक व अजैविक घटकांच्या आंतरसंबंधाचा अभ्यास परिसंस्थेत केला जातो, तसेच सजीवातील व पर्यावरणीय घटकांशी असणाऱ्या परस्परावलंबल्या परिसंस्थांचा प्रकार, आकार व रचना साकार होत असतात. पर्यावरणातील परिसंस्थेच्या रचनेत प्राणी व वनस्पती यांच्यातील अन्योन्य संबंधामुळे उभयावलंबत्व निर्माण होते.

म्हणून वनस्पती व प्राणी यांच्यातील विशिष्ट संबंधास परिसंस्था रचना असे म्हणतात. पृथ्वीतलावरील पर्यावरणातील परिसंस्थेच्या रचनेत प्राणी व वनस्पती यांच्या उभय गरजा आपापसांत अथवा एकमेकांत भागविल्या जातात. यात जैविक व अजैविक घटकांमधील आंतरक्रिया-आंतरसंबंध सखोल अभ्यासले जातात. म्हणूनच परिसंस्थेतील सजीवांच्या अन्योन्य अवलंबत्वास किंवा आंतरसंबंधास 'परिसंस्था रचना' असे म्हणतात.

पर्यावरणदृष्ट्या परिसंस्था रचनेचा अभ्यास स्थान, क्षेत्र व काल संदर्भात केला जातो. पर्यावरणातील विविध नियंत्रक घटकांमुळे सजीवांची गुणवैशिष्ट्ये व वर्तन ठरत असते. म्हणूनच पर्यावरणातील परिसंस्था रचनेत वैविध्यपूर्ण सजीव आढळतात. अनुकूल पर्यावरणात सजीवांमध्ये विविधता जास्त तर प्रतिकूल पर्यावरण जैविक विविधता फारच कमी आढळते.

उदा., अंटार्क्टिकातील पेंग्वीन व ऑस्ट्रेलियातील कांगारू जगात इतर कुठेही आढळणार नाहीत. त्या-त्या ठिकाणचे पर्यावरण शीत व वाळवंटीय असल्यामुळे तेथे जीवजातींच्या वाढीसाठी मुळीच पोषक पर्यावरण नाही म्हणूनच ऑस्ट्रेलिया व अंटार्क्टिका येथील परिसंस्था रचना वेगळ्या व वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. परिसंस्था रचना चिरस्थायी असल्या तरीसुद्धा परिवर्तनशील आहेत. कालप्रवाहात जैविक व अजैविक घटकातील बदलांमुळेसुद्धा परिसंस्था रचनेतही बदल घडून येतो.

1.अजैविक घटक (Abiotic Factor) : अजैविक घटकात पर्यावरणातील भौतिक व रासायनिक घटकांचा समावेश होतो. यात जल, वायू, माती (मृदा), खनिजे, सूर्यप्रकाश हे भौतिक घटक आहेत. तर कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन, नायट्रोजन, कॅल्शियम, मॅगनीज, लोह, पोटॅशियम, सोडियम इत्यादी रासायनिक घटक परिसंस्था रचनेत समाविष्ट होतात. हे पदार्थ हवा, पाणी व जमिनीमध्ये असतात.

या विविध पदार्थांचा वनस्पती व प्राणी यांच्या शरीररचनेत प्रवेश होतो. या रचनेसाठी सूर्यापासून मिळणारी ऊर्जा यात वापरली जाते. परिसंस्थेतील प्रत्येक सजीवावर या घटकांचा एकत्रित परिणाम होत असतो. पृथ्वीतलावर पाऊस, तापमान या घटकांचे वनस्पती आणि प्राणी या जैविक समाजांवर परिसंस्था रचनेत अत्यंत महत्वाचे नियंत्रण आहे. भूतलावर पावसाच्या प्रमाणानुसार व तापमानानुसार वाळवंटी प्रदेश, गवताळ प्रदेश, सदाहरित वने, पानझडी वने इत्यादींचा विकास आणि वाढ अवलंबून असते.

वनामध्ये विकसित पावणाऱ्या जैविक समूहाच्या अनेकविध जाती आणि प्रजाती वनांमध्ये वाढत असतात. स्थान, हवामान, भू-रचना, सूर्यप्रकाश यांचाही त्यावर प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष परिणाम होत असतो. परिसंस्था रचनेतील स्तरांचा व भौगोलिक घटकाचा अशा तऱ्हेने नियंत्रक किंवा प्रवर्तक घटक म्हणून प्रभाव असतो. विषुववृत्तीय परिसंस्थेत उच्च तापमान, सूर्यप्रकाश, चांगला पाऊस, प्राकृतिक रचना यामुळे सदाहरित वने आहेत व वनांमध्ये जैविक समूहांच्या अनेक लहान-मोठ्या जीव-जाती येथे आहेत.

2.जैविक घटक (Biotic Factor) : पर्यावरणात जैविक घटकात मुख्यत्वेकरून विविध वनस्पती, प्राणी व सूक्ष्म जीव यांचा समावेश होतो. परिसंस्था रचनेतील जैविक घटकांचे अस्तित्व, त्यांचे स्थान, कार्यानुसार उत्पादक, भक्षक व विघटक असे तीन प्रकार पडतात. वनस्पती उत्पादक, भक्षक, विघटक

(Producers, Consumers, Decomposers)

उत्पादक (Producers) : पर्यावरणातील विविध वनस्पती पर्यावरणातील असेंद्रिय पदार्थांपासून सूर्यप्रकाशाच्या उपलब्धतेत सेंद्रिय पदार्थ तयार करतात. हे सेंद्रिय पदार्थ म्हणजे वनस्पतींचे मुख्य अन्न असते. प्रकाशसंश्लेषणाद्वारे वनस्पती स्वतःचे अन्य स्वतः तयार करतात. म्हणूनच अशा वनस्पतींना स्वयंपोषी असे म्हणतात. प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत सौरऊर्जा वापरली जाते.

सौरऊर्जेची साठवण वनस्पती कार्बोहायड्रेटच्या स्वरूपात करून ठेवतात. यातील काही ऊर्जा वनस्पती जगण्यासाठी वापरतात. तर काही ऊर्जेचे उत्सर्जन होते. जे प्राणी वनस्पतींचा उपयोग अन्न म्हणून करतात त्या प्राण्यांचे अन्न वनस्पती निर्माण करित असतात. म्हणूनच वनस्पतींना अन्न उत्पादक असे म्हणतात.

भक्षक (Consumers) : बहुसंख्य प्राणी अन्नाच्या गरजेसाठी वनस्पतींवरच अवलंबून असतात. म्हणून अशा प्राण्यांना परपोषी असे म्हणतात. काही मांसभक्षक प्राणी देखील ज्या प्राण्यांचे भक्षण करतात ते प्राणी अन्नासाठी वनस्पतींवरच अवलंबून असतात. म्हणून त्यांनादेखील परपोषी असे म्हणतात. पर्यावरणातील प्राणी वनस्पतींचे अन्न म्हणून प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष ग्रहण किंवा भक्षण करतात, म्हणूनच त्यांना भक्षक असे म्हणतात. पृथ्वीतलावर प्राण्यांमध्ये नानाविध जाती- प्रजाती असल्याने त्यांच्या अन्नसवयी, प्राण्यांचा जीवनक्रम यात बराच फरक असतो. प्राणी हे वनस्पतींपेक्षा जैविक क्रियांत जास्तच सक्रिय असल्यामुळे प्राण्यांचे भक्षक म्हणून वर्गीकरण केले जाते.

प्राथमिक भक्षक : जमिनीतील व समुद्रातील जे प्राणी प्रत्यक्षरीत्या वनस्पतींवर अवलंबून असतात अशा प्राण्यांना 'प्राथमिक भक्षक' असे म्हणतात. उदा., ससा तृणभक्षक म्हणून गवतावरच अवलंबून असतो तसेच हरिण, कांगारू, गाय इत्यादी.

द्वितीयक भक्षक : जे प्राणी अन्नासाठी प्राथमिक भक्षकाला खाऊन जगतात. प्राथमिक भक्षकावरच अवलंबून असतात अशा प्राण्यांना 'द्वितीयक भक्षक' असे म्हणतात. उदा., कोल्हा, साप, लांडगा, कुत्रा इत्यादी.

तृतीयक भक्षक जे प्राणी अन्नासाठी द्वितीयक भक्षकावर अवलंबून असतात, त्यांना तृतीयक भक्षक असे म्हणतात. उदा., वाघ, सिंह, घारी, गिधाडे, मानव इत्यादी.

भूतलावर भक्षक श्रेणीनुसार ऊर्जाविनिमय एका स्तरातून दुसऱ्या स्तराकडे संक्रमित होतो, हे होत असताना काही ऊर्जा -हास होत जातो. प्राथमिक भक्षकाकडून द्वितीय भक्षकाकडे व द्वितीय भक्षकाकडून तृतीय भक्षकाकडे ऊर्जेचे संक्रमण होते. हे होत असताना जीवांच्या संख्येत तुलनात्मक घट होत जाते व प्राथमिक मांसभक्षक प्राणी, द्वितीयक मांसभक्षक प्राणी व तृतीय मांसभक्षक प्राणी इत्यादी भक्षक श्रेण्या निर्माण होतात.

विघटक (Decomposers) : वेगवेगळे जीवाणू, बुरशी, कवके यांसारखे सूक्ष्म जीव हरितद्रव्यविरहित असतात त्यामुळे ते स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करू शकत नाहीत. म्हणूनच प्राण्यांप्रमाणेच सूक्ष्म जीवांना परपोषी असे म्हणतात. पर्यावरणातील काही जीवाणू कुजणाऱ्या मृत वनस्पती अथवा प्राण्यांच्या शेष पदार्थांपासून पेशीत साठलेल्या सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करतात. म्हणून त्यांना 'विघटक असे म्हणतात. पर्यावरणातील बहुसंख्य जीवाणू मातीमधील कार्बनी पदार्थांपासून अन्न मिळवितात. प्रथिने, शर्करा व मेद या कार्बनी सेंद्रिय पदार्थांचे विघटकाद्वारे विघटन होऊन असेंद्रिय पदार्थ पुन्हा पर्यावरणात मुक्त केले जातात, म्हणूनच परिसंस्था रचना कार्यान्वित होतात. पर्यावरणात विघटकांचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे.

परिसंस्थेच्या रचनेत उत्पादक, भक्षक व विघटक यांच्यातील मूलभूत संबंधामुळे परिसंस्था (रचना) या पूर्णपणे कार्यान्वित होत असतात. परिसंस्था रचना सौरशक्तीचा वापर मुख्यत्वे वनस्पती करतात. वनस्पतींच्या प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत सौरशक्ती सेंद्रिय पदार्थांच्या स्वरूपात साठविली जात असते आणि हीच साठविलेली ऊर्जा विविध स्तरावर वापरली जाते.

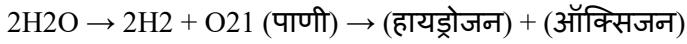
कार्बन चक्र (Carbon Cycle)

हिरव्या वनस्पती नैसर्गिक परिसंस्थेत मूलभूत भूमिका बजावतात. वातावरणातील कार्बन वायूचे प्रमाण अत्यंत अल्प असले तरी वनस्पती त्यांच्या पानातील सूक्ष्म छिद्रांद्वारे कार्बन वायू शोषून घेतात. सूर्यप्रकाश, पाणी, हरितद्रव्य व कर्बवायू यांच्या साहाय्याने कार्बोहायड्रेट तयार होतात. कार्बोहायड्रेटपासून नंतर रासायनिक संश्लेषणाने इतर प्रथिने व मेद तयार होतात. हिरव्या वनस्पती आणि अन्नासाठी वनस्पतींवर अवलंबून असणारे प्राणी हेच अन्न वापरतात. श्वसन व उत्सर्जन क्रियांद्वारे ग्रहण केलेल्या अन्नाचे पुन्हा कार्बन-डायऑक्साइड व पाण्यात रूपांतर होते व ते परत वातावरणात मिसळतात. अशा तऱ्हेने अजैविक पर्यावरणातून वनस्पतींनी ग्रहण केलेला कार्बन डायऑक्साइड वनस्पती, प्राणी यांच्या भक्षणाद्वारे पुन्हा वातावरणात मिसळतो. या चक्राला कार्बन चक्र असे म्हणतात. औद्योगिक क्रांतीनंतर सेंद्रिय ऊर्जा साधनांचा वापर सर्रास वाढला, दगडी कोळशाच्या ईंधन ज्वलनाने कार्बन डायऑक्साइड मोठ्या प्रमाणावर हवेत मिसळला जातो. यामुळे गेल्या एक-दोन शतकात कार्बन डायऑक्साइडचे प्रमाण हे सावकाश वाढत असल्याचे रशियन शास्त्रज्ञांनी सिद्ध केले आहे.

लोकसंख्यावाढ व इतर अनेक कारणांमुळे मानवाने अनिर्बंध जंगलतोडीमुळे वनस्पतींचे प्रमाण कमी झाल्याने ऑक्सिजनचे प्रमाणही कमी होत आहे. याचाच परिणाम प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष नैसर्गिक चक्राच्या संतुलनावर होत आहे. त्यामुळे पृथ्वीचे औष्णिक संतुलन (Heat Balance) दिवसेंदिवस बिघडत आहे

ऑक्सिजन चक्र (Oxygen Cycle)

शास्त्रज्ञांच्या मते पृथ्वीवर वातावरणनिर्मिती झाल्यावर प्रथमतः नायट्रोजन व कार्बन डायऑक्साइड हे दोन वायू होते. ऑक्सिजनची निर्मिती उशिराने झाली. काही शास्त्रज्ञांच्या मते ऑक्सिजनची निर्मिती सूर्यप्रकाशाच्या अजैविक घटकांवरील (उदा., पाणी) प्रभावाने झाली असावी. तसेच प्रथम ऑक्सिजनचे अस्तित्व हे पाण्यातच असल्याने जीवांची उत्पत्ती पाण्यात झाली असेही स्पष्ट होते.



जेव्हा पाण्यात एकपेशीय सजीव उत्क्रांत झाले आणि या सजीवांनी प्रकाशसंश्लेषणास सुरुवात केली तेव्हा सौरऊर्जेच्या उपयोगाने वनस्पतींनी कार्बन डायऑक्साइड आणि पाणी यांच्या साहाय्याने कार्बोहायड्रेट किंवा ग्लूकोजची (शर्करा) निर्मिती केली व वातावरणात ऑक्सिजन सोडण्याचे कार्य सुरू केले. अशा प्रकारे ऑक्सिजनचे हे प्रमाण लाखो वर्षे वातावरणात हळूहळू वाढत जाऊन 0.6 टक्के इतके झाल्यावर बहुपेशीय सजीव अस्तित्वात आले आणि त्यांना ऑक्सिजनची गरज असल्याने ऑक्सिजन चक्रास प्रारंभ झाला असावा असे काही वैज्ञानिकांचे मत आहे. सध्या वातावरणीय संरचनेत सुमारे 21 टक्के ऑक्सिजन आहे. हे अस्तित्व व प्रमाण शास्त्रज्ञांच्या मते सुमारे 450 दशलक्ष वर्षांपूर्वी कायम झाले असावे. हे प्रमाण तंतोतंत कायम राहिलेले नसले तरी ऑक्सिजन चक्रामुळे त्यात फारसा बदल घडून आलेला नाही हे सुद्धा तितकेच सत्य आहे.

वातावरणातील ऑक्सिजनच्या अस्तित्वाशिवाय ऑक्सिजन हा खडकातील व मृदेतील घटकांमध्ये भस्मसंयुगे (Oxide Compounds) आणि कार्बोनेट्स यांच्या स्वरूपातही असतो. ज्वालामुखीचा उद्रेक झाला असता उद्रेकाच्या वेळी तो बऱ्याचदा वातावरणात मुक्त होतो.

वातावरणातील ऑक्सिजनच्या अस्तित्वाशिवाय ऑक्सिजन हा खडकातील व मृदेतील घटकांमध्ये भस्मसंयुगे (Oxide Compounds) आणि कार्बोनेट्स यांच्या स्वरूपातही असतो. ज्वालामुखीय उद्रेकांच्या वेळी तो बऱ्याचदा मुक्तही होतो. प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेद्वारे वनस्पती व प्राणी यांच्यात कार्बन डायऑक्साइड व ऑक्सिजन यांचे मोठ्या प्रमाणात आदान-प्रदान अव्याहतपणे सुरू असते. सेंद्रिय द्रव्यांच्या भस्मीकरणात, प्राण्यांना श्वसनासाठी ऑक्सिजन लागतो तर वनस्पती प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत CO₂ वापरून ऑक्सिजन वातावरणात मुक्त सोडून दिला जातो.

उच्च स्तरातील वातावरणातही ओझोन (O₃) वायूचा ऑक्सिजन चक्राशी संबंध असतो. ओझोनद्वारे वातावरणातील अतिनील किरणांचे शोषण होते, ओझोनची निर्मिती वातावरणीय क्रिया-प्रक्रियांद्वारे ऑक्सिजनपासूनही होत असते. अशा तऱ्हेने पृथ्वीवरील प्राणी-वनस्पती भूजैविक क्रियांद्वारे ऑक्सिजनचे चक्रीय मार्गक्रमण या वायूचे अस्तित्व आणि प्रमाण टिकवायला कारण ठरतात.

नायट्रोजन चक्र (Nitrogen Cycle)

कार्बन चक्राप्रमाणेच नायट्रोजन हे देखील पोषणद्रव्य चक्रीकरणाचे उत्तम उदाहरण आहे. वातावरणात नत्रवायूचे प्रमाण 78 टक्के असते. प्राण्यांना व वनस्पतींना जगण्यासाठी नायट्रोजन वायू आवश्यक असतो. तथापि रासायनिक स्वरूपातील नायट्रोजन (N₂) सर्व सजीवांना जशाच्या तसा वापरता येत नाही. मानवी श्वसनक्रियेत नायट्रोजन घेणे व सोडणे सुरु असते पण तो शरीरात मिसळत नाही. वनस्पतींनाही प्रत्यक्ष नायट्रोजन वापरता येत नाही. नायट्रोजनयुक्त संयुगे त्यासाठी आवश्यक असतात. नायट्रोजनपासून (N₂), नायट्राइट (NO₂), नायट्रेट (NO₃) व अमोनिया (NH₃) ही संयुगे तयार होतात. वनस्पती नायट्रोजनयुक्त क्षारांच्या द्रावण रूपाने नायट्रोजन ग्रहण करतात. शरीरातल्या प्रथिनांसाठी नायट्रोजनची गरज नायट्रोजनच्या संयुगातून भागवली जाते. नायट्रोजनपासून काही जीवाणू, नील हरित शेवाळ यांसारखे सूक्ष्म जीव नायट्रोजनची संयुगे तयार करतात व नायट्रोजनचे रासायनिक पदार्थात स्थिरीकरण करतात. त्यांना नायट्रोजन स्थिरक (Nitrogen Fixers) असे म्हणतात.

याव्यतिरिक्त वातावरणात ज्या वेळी पावसाळ्यात विजा चमकतात त्या वेळी ऑक्सिजन व नायट्रोजन यांचा संयोग होऊन नायट्रोजन ऑक्साइड तयार होतात. नायट्रोजन ऑक्साइडचा पावसाच्या पाण्याशी संयोग होऊन हवेतील नायट्रोजन जमिनीवर नायट्रिक व नायट्रस आम्लाच्या रूपात वनस्पती व प्राण्यांना उपयुक्त होतो. पाण्यात विद्राव्य असणारी नायट्रोजनची संयुगे वनस्पती शोषू शकतात. काही वनस्पतींच्या गाठीयुक्त (Leguminous) मुळांवर सूक्ष्म-जीवसमान नायट्रोजन स्थिरीकरण प्रक्रिया करतात. वनस्पतींद्वारे यांचा प्रवेश अन्नजाळीत होतो.

पृथ्वीतलावरील वेगवेगळ्या सजीवांचा मृत्यू व कुजण्यामुळे तसेच ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून (NH₃) वातावरणात मिसळतो. अमोनियाचे नंतर नायट्रेटमध्ये रूपांतर होते. बऱ्याच प्रमाणात नायट्रेटचे विनायट्रीकरण निसर्गातच काही जीवाणूंमार्फत होते. नायट्रोजन मुक्त होतो व वातावरणात परत मिसळतो. काही नायट्रेट जलप्रवाहाद्वारे पाण्याबरोबर वाहून नेले जातात व शेवटी समुद्रतळाशी साठतात. अशा रीतीने नायट्रोजन चक्र पूर्ण होते

कृषी परिसंस्था रचनेत पोषक द्रव्यांचे चक्रीकरण निसर्गातच पूर्ण होत नाही. कारण मानव या निसर्गचक्राची फारशी दखल घेत नाही. जैविक वस्तुमानाचे (Biomass) वितरण वेगवेगळ्या ठिकाणी होते. म्हणून शेतीत उत्पादकतेसाठी खतांचा वापर करणे आवश्यक ठरते. मृदेतील नायट्रोजन पोषक द्रव्यांच्या पुरवठ्यासाठी नैसर्गिक खतांचा वापर (मलमूत्र त्याज्य पदार्थ) करणे, तसेच कृत्रिम रासायनिक खतांचा वापर करणे (Nitrates, Potash, Ammonium Sulphate) व गाठीयुक्त मुळांच्या वनस्पतींची उदा., भुईमूग इत्यादी वनस्पतींची लागवड करणे आवश्यक असते. परंतु सध्याच्या आधुनिक युगात जंतुनाशके व कोटकनाशके (Pesticides and Insecticides) यांच्या अतिवापरामुळे नायट्रीकरण व विनायट्रीकरण क्रियांवर गंभीर परिणाम झाल्याचा शास्त्रज्ञांनी निर्वाळा दिला आहे. म्हणूनच सेंद्रिय खते व विविध औषधे वापरण्याचे नियोजन आवश्यक आहे.

परिसंस्थेचे प्रकार (Types of Ecosystem)

पृथ्वीतलावरील परिसंस्थांचे सर्वसाधारणपणे प्रमुख दोन मुख्य प्रकार पडतात. (1) नैसर्गिक परिसंस्था, (2) मानवी परिसंस्था या दोन मुख्य प्रकारचे स्थान, हवामान, भू-रचना, जलप्रणाली, आकार, निर्मिती इत्यादींनुसार पुन्हा उपप्रकार पडतात.

नैसर्गिक परिसंस्था (Natural Ecosystem)

नैसर्गिक परिसंस्थेत जैविक व अजैविक घटकांच्या आंतरक्रिया अतिशय महत्त्वाच्या असतात. कारण त्या परिसंस्था जैविक व अजैविक घटकांच्या विविध क्रिया-प्रक्रियांमधून साकार होतात. नैसर्गिक परिसंस्थांचे स्थानानुसार, हवामानानुसार, अधिवास प्रकारानुसार, भू-परिसंस्था, सागर परिसंस्था, जल परिसंस्था, मृदा परिसंस्था व वातावरणीय परिसंस्था असे उपप्रकार पडतात.

भू-परिसंस्था

या परिसंस्थेचे तीन उपप्रकार आहेत.

1.जंगल परिसंस्था : जंगल परिसंस्था हा भू-परिसंस्थांचाच भाग आहे. जंगल परिसंस्थेत प्राण्यांची विविधता, पाऊस, तापमान व आर्द्रता या भौगोलिक घटकांवर अवलंबून असते. उदा., उष्ण कटिबंधात विषुववृत्तीय प्रदेशात सदाहरित वर्षावने असल्याने त्या ठिकाणी वेगवेगळ्या वनस्पती व प्राणी यांच्या सर्वोच्च जीवजाती बहुसंख्येने आहेत. या भागात अनेक जातींचे वृक्ष, वेली तसेच असंख्य लहान-मोठे प्राणी येथे आढळतात. या परिसंस्थेत जीवसमूहातील वैविध्यता असल्याने येथील परिसंस्था अत्यंत गुंतागुंतीच्या व क्लिष्ट आहेत. मोसमी हवामानाच्या भागात पानझडी वृक्षांची मिश्र जंगले आढळतात.

काही ठिकाणी जंगलाखालील क्षेत्र मानवाने कृषी परिसंस्थेखाली आणले असल्याने तेथील परिसंस्था धोक्यात आल्या आहेत. त्यामुळे धूप, अवर्षणे, अतिवर्षण, वाईट हवामान, वादळे इत्यादी समस्या निर्माण झाल्या आहेत. उच्च अक्षांश क्षेत्रात समशीतोष्ण हवामानामुळे सदाहरित सूचिपर्णी व पानझड प्रकारच्या जंगल परिसंस्था तेथे आहेत. झाडाची पाने गळतात म्हणून याला पानझड वृक्षाचा प्रदेश असे म्हणतात.

येथील जैविक जाती या समायोजनक्षम आहेत. उष्णकटिबंधीय जंगल परिसंस्थांमध् असंख्य जातीचे वृक्ष, वेली, गवत, कृमी, गोगलगाय, विंचू, कोळी, कीटक, मधमाश वाळवी तसेच साप, खार, माकड, सांबर, हत्ती, चितळ, वाघ, सिंह इत्यादी प्राण आढळतात.

2.गवताळ परिसंस्था : पृथ्वीवर ज्या ठिकाणी पावसाचे प्रमाण 25 ते 125 सें.मी.च्या दरम्यान आहे अशा ठिकाणी गवताळ परिसंस्था आढळतात. उदा., प्रेअरी, स्टेप्स, डाऊन्स, सुदान, अर्जेटिना इत्यादी भू-प्रदेशात माफक पावसामुळे या प्रदेशात वृक्षांची संख्या कमी व गवताळ भाग जास्त असतो. बहुतेक खंडाच्या अंतर्गत भागात गवताळ परिसंस्था आढळतात. गवताचे आयुष्य फारच कमी असते. त्यामुळे तेथील जमिनीत सेंद्रिय पदार्थांचे प्रमाण खूप जास्त असते. म्हणूनच या परिसंस्था कृषिजन्य मानल्या जातात. काही ठिकाणी गवताळमधून कृषी परिसंस्थेत रूपांतरित झालेले आढळते. गवताळ परिसंस्थेत हरीण, ससा, कोल्हा, गवा, लांडगे, हत्ती, पाणगेंडा, वाघ, सिंह, चितळ इत्यादी प्राणी आढळतात. हल्ली पाळीव प्राण्यांची अतिचराई, शिकार व मिश्रशेती यामुळे या परिसंस्था नैसर्गिक अवस्थेतून कृत्रिम अवस्थेत बदलत आहेत.

वेगवेगळ्या पर्यावरण तज्ज्ञांच्या मते, येथील परिसंस्थेत पूर्वीच्या प्राण्यांचे जैविक जीवच पर्यावरणाचा तोल सांभाळू शकतात. पाळीव प्राणी समायोजन क्षमतेत फारच दुर्बल असल्याने नैसर्गिक नियंत्रक घटकांना ते प्राणी तोंड देऊ शकत नाहीत. दरवर्षी असंख्य शेळ्या, मेंढ्या इत्यादी प्राणी अवर्षण व रोगराईमुळे बळी पडतात. वेगवेगळ्या नैसर्गिक आपत्तीत या परिसंस्थांचा क्षय होतो. म्हणूनच या परिसंस्थांचे व्यवस्थापन आणि नियोजन होणे गरजेचे आहे.

वाळवंटीय परिसंस्था : वाळवंटीय परिसंस्थांचे उष्ण वाळवंटीय परिसंस्था व शीत वाळवंटीय परिसंस्था असे दोन उपप्रकार पडतात. या दोन्ही उपप्रकारात पाणी हा मूलभूत नियंत्रक घटक आहे.

अ) उष्ण वाळवंटीय परिसंस्था - उष्ण वाळवंटीय क्षेत्रात वार्षिक पर्जन्यमान अतिशय कमी (25 सें.मी. पेक्षा कमी) व ते सुद्धा अनिश्चित असते. त्याचप्रमाणे तापमान जास्त असल्यामुळे बाष्पीभवनाचा वेगही जास्त असल्याने येथील भू-भाग पूर्णतः वालुकामय आवरण असल्याने तेथे कमी पाण्यावर जगणाऱ्या व जास्त तापमानात तग धरू शकणाऱ्या समायोजनक्षम वनस्पती उदा., केक्टस, बाभूळ, घायपात खुरटी झाडे झुडपे इत्यादी वनस्पती फक्त पाणथळ जागी आढळतात. त्याचप्रमाणे उंदीर, विंचू, घुशी, साप, लांडगा, कोल्हा, उंट, रानमांजर, अस्वल इत्यादी प्राणी कमी संख्येने आढळतात. वनस्पती व प्राणिसंख्या अत्यंत मर्यादित असली तरी तेथील प्रतिकूल पर्यावरणावर मात करून जगणारे जीवसमूहांचे तंत्र वाळवंटीय परिसंस्थेत अजब आहे. नैसर्गिक देणगीचा तेथील सजीवांना फार उपयोग होतो.

तेथील वनस्पती व प्राणी कित्येक दिवस दीर्घ मुदतीपर्यंत जास्त तापमान व पाण्याशिवाय जगू शकतात. उष्ण वाळवंटीय क्षेत्रात काही पाणथळ जागीच मानवी जीवसमाज व पाळीव प्राणी व कृषी उत्पादने यांचे पारिस्थितिकी व्यवस्थापन आढळते. उष्ण वाळवंटीय जास्त तापमान आणि पाण्याचा अभाव याचा परिणाम प्राण्यांवरही दिसून येतो. तेथे सरपटणारे तसेच निशाचर प्राणी आढळतात. या परिसंस्थेतील सजीव समायोजनक्षम आहेत. त्यामुळे प्रतिकूल परिस्थितीतही या परिसंस्थांचा समतोल राखला जातो.

ब) शीत वाळवंटीय परिसंस्था : या परिसंस्था टुंड्रा व अंटार्क्टिका या ठिकाणी आढळतात. या ठिकाणी तापमान हे अतिशय कमी असते व पाणी बर्फाच्या स्वरूपातच असते. या परिसंस्थेमध्ये पाण्यासोबत तापमान हा घटकही येथे नियंत्रक घटक आहे. येथे उन्हाळा अल्पकालीन तर हिवाळा दीर्घकालीन असल्यामुळे येथील वनस्पती अल्पजीवी आहेत व प्राण्यांची संख्या तर फारच कमी आहे. येथे बीव्हर, मिक, मार्टिन, ओटर, अस्वले, कु रेनडियर इत्यादी प्राणी अतिशय कमी संख्येने आढळतात व लिचेन, वेगवेगळ्या जातीची शेवाळे, जेथे मॉसेस इत्यादी वनस्पती आढळतात. येथे प्रतिकूल भौगोलिक परिस्थितीमुळे मानव या परिसंस्थेपासून फार लांब आहे. म्हणूनच या परिसंस्था नैसर्गिक अवस्थेत आहेत.

जल परिसंस्था

जल परिसंस्थेचे खाऱ्या पाण्यातील परिसंस्था व गोड्या पाण्यातील परिसंस्था असे प्रकार पडतात. त्यामध्ये नदी परिसंस्था, सरोवर व तळी परिसंस्था, खाडी परिसंस्था आणि सागर परिसंस्था असे प्रकार पडतात.

1) **नदी परिसंस्था** नदीचे पाणी प्रवाही असते. त्यांमुळे ऊर्जा विनिमय स्तर अस्थिर असल्याने या परिसंस्था परिपूर्ण नसतात. नदी परिसंस्थेत नदी तिच्या तिन्ही अवस्थेतून वाहत असताना प्रवाही पाण्यात जीवांच्या अधिवास स्थैर्यास बाधा येते. ज्या नद्या बाराही महिने वाहतात अशा नद्यांमध्ये थोड्याफार ठिकाणी स्थिर परिसंस्था निर्माण होतात. नदीच्या पात्रात वनस्पतिजन्य पदार्थ, गाळ यामुळे प्लॅक्टनची निर्मिती होते व प्लॅक्टनमुळे मासे, जलचर, उभयचर प्राणी वाढतात. त्याचप्रमाणे नदीच्या पात्रात व पात्रालगत किनार्याला जलवनस्पती, शेवाळ, लव्हाळी इत्यादी वाढलेले आढळतात व मासे, बेडूक, खेकडे, कीटक इत्यादींची वाढ त्या ठिकाणी होत असते. अशा प्रकारे जैविक व अजैविक घटकांच्या आंतरक्रिया तेथे चालूच असतात. औद्योगिकीकरण व शहरीकरणामुळे नद्या प्रदूषित झाल्यामुळे, तसेच अतिगाळ संचयन, पूर, महापूर, धरणे इत्यादींमुळे नदी परिसंस्थेत दिवसेंदिवस बिघाड होत आहे. मोठ्या प्रमाणात होणारे प्रदूषण या भौगोलिक व मानवी परिणामांमुळे या परिसंस्थांचे अस्तित्व धोक्यात येत आहे.

(2) **तळी व सरोवर परिसंस्था** लहान-मोठी तळी व सरोवरे यातील परिसंस्थेलाच गोड्या पाण्यातील परिसंस्था असे म्हणतात. तळी अथवा सरोवर यांच्या विस्तारावर परिसंस्थांचे स्वरूप अवलंबून असते. मोठ्या सरोवरामध्ये परिसंस्थांचे वेगवेगळे स्तर आढळतात. तळी व सरोवराच्या किनारी उथळ भागात गवत व पाण्यात वाढणाऱ्या वनस्पती तसेच कृमी, कीटक, मासे, बेडूक, खेकडे, कासव इत्यादी प्राणी आढळतात. सरोवराच्या खोल भागात मासे, खेकडे व मृदुकाय प्राण्यांचे वास्तव्य आढळते. तळी व सरोवराच्या उथळ भागात भू-पृष्ठासारखेच जलजीवास पोषक परिस्थिती असते. येथे भरपूर सूर्यप्रकाश, योग्य तापमान, पर्याप्त प्राणवायूचा पुरवठा असल्यामुळे उथळ भागात जीवजातींना पोषक पर्यावरण असते. त्यामुळे विविध वनस्पती व प्राण्यांची संख्या तळी व सरोवराच्या उथळ भागात जास्त असते.

सागरी परिसंस्था

परिसंस्थेचे मुख्यत्वे दोन प्रकार पडतात.

(1) **खाडी परिसंस्था** : नद्यांचे गोडे पाणी व समुद्राचे खारे पाणी यातील संक्रमण अवस्था म्हणजे खाडी होय, बहुतेक खाडी प्रदेश उथळ असतात. खाडीतील परिसंस्था, सागरी परिसंस्था व नदी, सरोवर व तळी या परिसंस्थांपेक्षा वेगळ्या व वैशिष्ट्यपूर्ण असतात. भरती-ओहोटीमुळे सागरी लाटा, समुद्रप्रवाह तसेच नदीच्या प्रवाहामुळे नदी व सागरातील मृत प्राणी, वनस्पती व इतर पोषक द्रव्य खाडी भागात आणली जातात. येथे सजीवांच्या वाढीसाठी पोषक वातावरण तयार होते. नद्यांनी वाहून आणलेल्या गाळामुळे विविध वनस्पती, गवत, पाणवनस्पती, शेवाळ इत्यादींची वाढ खाड्यांमध्ये वेगाने होते. त्याचप्रमाणे जलचर व उभयचर प्राणी बहुसंख्येने आढळतात. सागरी पाण्यामध्ये लहान- मोठे मासे, कीटक, बेडूक, खेकडे, साप, मृदुकाय प्राणी इत्यादी भरपूर प्रमाणात असतात. नद्यांनी वाहून आणलेल्या गाळामुळे चिखल, दलदल निर्माण होते व भरती-ओहोटी यामुळे खारे पाणी व गोडे पाणी यांचे मिश्रण तयार होते व अशा पाण्यात वेगवेगळ्या वनस्पती व प्राण्यांची संख्या विपुल प्रमाणात आढळते.

2) सागर / महासागर परिसंस्था : जल परिसंस्थेत सागर परिसंस्था अत्यंत वैशिष्ट्यपूर्ण व विशाल आहे. पृथ्वीवरील एकूण पृष्ठभागांपैकी सुमारे 70.8 टक्के भाग सागराने व्यापलेला आहे. पृथ्वीवरील एकूण जलसाठ्यापैकी सुमारे 97 टक्के पाणी सागरात क्षारयुक्त (खारे) आहे म्हणून सागरी परिसंस्था आकाराने विशाल आहेत.

या परिसंस्थांत वेगवेगळ्या जातीच्या जलवनस्पती, जलचर व उभयचर प्राणी आढळतात. सागरामध्ये वनस्पतिजन्य प्राथमिक जीव विपुल प्रमाणात वाढतात. त्याचप्रमाणे सागरामध्ये सूक्ष्म, एकपेशीय व क्लोरोफिलयुक्त वनस्पती या प्राणिजन्य प्राथमिक जीवाकडून भक्षण केले जातात, याचा उपयोग तृणभक्षी, स्वमक्षी व परोपजीवी प्राण्यांना अन्नसाखळीत महत्त्वाचा ठरतो.

सागर परिसंस्थेत जलवनस्पतीत विविध प्रकार आढळतात व प्राण्यांमध्ये मासे, कीटक, खेकडे, कासव, साप इत्यादी सरपटणारे प्राणी, मृदुकाय प्राणी यांचे वर्चस्व असते. सागराच्या किनारी उथळ भागात भरपूर सूर्यप्रकाश, योग्य तापमान, पर्याप्त प्राणवायूचा पुरवठा व प्लॅक्टनसारखे खाद्य उपलब्ध असल्यामुळे लहान-मोठ्या प्राण्यांच्या मुबलक जीव जाती येथे आढळतात. त्याचप्रमाणे समुद्रतळाशी मृत वनस्पती व प्राण्यांचे अवशेष तळाशी साचत असल्यामुळे तेथेही असंख्य जीवजाती राहतात. फक्त सागराच्या मध्यस्तरीय भागात सजीवांची संख्या अत्यल्प असते. सागरकिनारे, खाड्या, आखात इत्यादी भागात उथळ क्षेत्रात प्लॅक्टनच्या मुबलकतेमुळे अशा ठिकाणी भरपूर लहान-मोठ्या जीव जाती येथे आढळतात. उथळ समुद्रकिनार्यावर जैविक उत्पादनास व प्रजनन प्रक्रियेस पोषक पर्यावरण निर्माण होते. सागराच्या मध्य भागात सूर्यप्रकाश कमी मिळत असल्यामुळे तापमानही कमी, ऑक्सिजनचे प्रमाणदेखील कमी असल्यामुळे सजीवांची वाढ तेथे होत नाही. सागरकिनारी उथळ भागात सागराच्या पृष्ठभागावर व सागर तळ ही ठिकाणे सागरी परिसंस्थेत विकासासाठी अतिशय उपयुक्त आहेत. औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, समुद्रतळावरील खाणकाम, तेलविहिरी, जहाजाचे अपघात, संपदाक्षय इत्यादींमुळे सागरजल प्रदूषित होत आहे. त्यामुळे सागरी वनस्पती व सागरी प्राण्यांवर प्रदूषणाचा विपरीत परिणाम होत आहे.

मानवी परिसंस्था (Cultural Ecosystem)

ज्या परिसंस्थांची निर्मिती मानवी क्रियांमुळे झालेली असते अशा परिसंस्थांना 'मानवी परिसंस्था' असे म्हणतात. यांनाच सांस्कृतिक परिसंस्था किंवा कृत्रिम परिसंस्था असेही म्हणतात. मानवी परिसंस्थेचे कृषी परिसंस्था, नागरी परिसंस्था, कृत्रिम परिसंस्था आणि विशेष परिसंस्था असे विविध उपप्रकार पडतात

