

प्रकृति में विभिन्न प्रकार के इकाई पारिस्थितिक तंत्र मिलकर एक वृहद् पारिस्थितिक तंत्र का निर्माण करते हैं, जिसे जीवमण्डल कहते हैं। जीवमंडल में पाये जाने वाले सभी प्रकार के पारिस्थितिक तंत्र को निम्नलिखित प्रकार से वर्गीकृत किया गया है-

1 प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र, तथा

2. कृत्रिम या मानव निर्मित पारिस्थितिकी तंत्र।

3.5.1 प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र(Natural Eco-system)

ये पारिस्थितिक तंत्र मानव के अधिक हस्तक्षेप बिना प्राकृतिक अवस्थाओं में अनुसार बने रहते हैं। प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र को आधार के आधार पर निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाता है -

(अ) स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र-स्थल पर पाये जाने वाले पारिस्थितिक तंत्र, जैसे-वन पारिस्थितिक तंत्र, घास स्थल पारिस्थितिक तंत्र तथा मरूस्थल पारिस्थितिक तंत्र को इसमें सम्मिलित किया गया है।

(ब) जलीय पारिस्थितिक तंत्र : जैसे-तालाब, कुण्ड, समुद्र एवं ज्यारनद मुख के पारिस्थितिक तंत्र आदि।

जल के प्रकार के आधार पर जलीय पारिस्थितिक तंत्र को दो भागों में विभाजित किया गया है

(I) अलवणीय जल पारिस्थितिक तंत्र : अलवण जल दो अवस्थाओं में पाया जा सकता है

.सरित जलीय आवास (Lotic) : यदि जल बहतो हुई अवस्था में हो, जैसे-झरना, नदी नाला आदि।

.स्थिर जलीय आवास (Lentic) : यदि जल एक स्थान पर रूका हुआ या स्थिर हो, जैसे-झील, तालाब, कुण्ड आदि।

(II) लवणीय जल पारिस्थितिकी तंत्र: इन पारिस्थितिक तंत्रों में जल लवणीय होता है, जैसे-समुद्र एवं जलनद मुख आदि।

3.5.2 कृत्रिम या मानव निर्मित पारिस्थितिकी तंत्र : ये पारिस्थितिक तंत्र मानव द्वारा निर्मित एवं नियंत्रित होते हैं। जहाँ ऊर्जा के योग एवं आयोजित परिचालन से इनका प्राकृतिक संतुलन बगडता रहता है।

उदाहरण-फसल के खेत, उद्यान आदि।

पृथ्वी की सतह पर सभी स्थानों पर पादपों, जन्तुओं, जल पोषक पदार्थों, तापक्रम, प्रकाश व वायुमंडलीय आद्रता में भिन्नता पाई जाती है। इस भिन्नता के कारण विश्व में पारिस्थितिक तंत्रों की संरचना भी अलग-अलग स्थानों पर भिन्नता दर्शाती है। उदाहरण के लिए वनों में जंगली जानवरों को बहुलता होता है। रेगिस्तानों में कंटीली झाड़ियों तथा चरने वाले जन्तु पाये जाते हैं। इसी प्रकार तालाबों में जलीय पादप व जन्तु निवास करते हैं। वनों में उगने वाले वृक्ष जलिय आवास में नहीं रह पाते। उसी प्रकार जलीय पौधे वनों की भूमि पर जीवित नहीं रह सकते। उपयुक्त उदाहरण से स्पष्ट है कि आवास के अनुरूप पादपों एवं जन्तुओं का विकास होता है, क्योंकि पादप का किसी भी पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादक समूह होता है, साथ ही विशेष प्रकार के पादपों को विशेष प्रकार के जंतु अपने भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं, जैसे-स्थलीय जन्तु गाय इल्पादि घास व अन्य स्थलीय पादपों को चारे के रूप में चरती है, परन्तु जलीय जन्तु, जैसे-मछली इत्यादि जल में उगने वाले जलीय पादप का ही भोजन करते हैं। गाय द्वारा खाया जाने वाला चारा मछली नहीं खा पाती, उसी प्रकार जलीय शैवाल तथा अन्य पौधों को गाय नहीं खाती है, अर्थात् जंतु विशेष का भोजन भी भिन्न भिन्न प्रकार का होता है।

उपरोक्त विवरण से यह स्पष्ट है कि आवासों में भिन्नता के कारण पादपों व जंतुओं में भी भिन्नता होती है, क्योंकि किसी भी परिस्थितिक तंत्र में पादप उत्पादक तथा जंतु उपभोक्ता होते हैं, अतः पृथ्वी के भिन्न भिन्न भागों पर पारिस्थितिक तंत्र में विभिन्नता पाई जाती है।

3.5.3 पृथ्वी पर पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के पारिस्थितिक तंत्र

(1) वन पारिस्थितिक तंत्र (Forest Eco-System) : स्थानीय जलवायु के अनुरूप पृथ्वी की सतह पर विभिन्न प्रकार के वन पाये जाते हैं। इस प्रकार जहाँ भूमध्य के वाले आस पास वाले भू-भाग पर के वन पाये जाते हैं, तो कर्क एवं मकर रेखाओं के समीप शीतोष्ण पतझड़ वन पाये जाते हैं। इसी प्रकार पहाड़ों पर सदाबहार जैसे कोणधारी वृक्षों के वन पाये जाते हैं। इसी प्रकार ऊचे पहाड़ों पर सदाबहार वृक्ष जैसे कोणधारी वृक्षों वनों में जाने व अन्य पादप के विभिन्न कारकों, जैसे-तापमान, आर्द्रता, भूमि की उर्वरता को नियंत्रित करते हैं, अतः वनों का एक विशिष्ट प्रकार पारिस्थितिक तंत्र होता है।

वन भूमि में खनिज लवण, जल की मात्रा, कार्बनिक पदार्थ, वनों के वायुमण्डल की आर्द्रता, प्रकाश की मात्रा इत्यादि वन पारिस्थितिक तंत्र के आजीविका घटक का निर्माण करते हैं। वनों में निवास करने वाले सभी जंतु इस पारिस्थितिक तंत्र के उपभोक्ता का निर्माण कहलाते हैं। वन भूमि में उपस्थित विभिन्न प्रकार के जीवाणुओं पादपों के भागों, फल इत्यादि तथा मृत जन्तुओं को भोजन के रूप में करते हैं तथा मृत भागों जैसे पादप व जन्तुओं में पदार्थों का अपघटन कर उसे सरल के रूप में पर्यावरण में छोड़ देते हैं। इस प्रकार ये अकार्बनिक पदार्थ पुनः उपयोग हेतु वन की मृदा में जाते हैं, अतः वनों की मृदा में उपस्थित पारिस्थितिक तंत्र के अपघटक कहलाते हैं। उत्पादक के रूप में उपस्थित भिन्न-भिन्न प्रकार के वनों अलग-अलग जातियों के होते हैं, जैसे-उष्ण वनों में सदाबहार वनों में कोणधारी प्रकार के वृक्ष पाये जाते हैं।

वन पारिस्थितिक तंत्र में वाले शाकाहारी जंतु जैसे-हिरण, गाय, सांभर, चीतल, फल व बीज खाने वाले पक्षी व कीट इत्यादि प्राथमिक उपभोक्ता मांसाहारी जो शाकाहारी जन्तुओं का भक्षण करते हैं, जैसे-भेड़िया, तेंदुआ व कीट

पतंगों को खाने वाले पक्षी द्वितीय उपभोक्ता स्तर बनाते हैं। वन में पाये जाने सभी प्रकार के पादपों तथा शाकाहारी व मांसाहारी जंतुओं के मरने पर वायुमण्डल य मृदा में उपत जोवाणु व कवफ इन जों का अपघटन कर अजैविक पदार्थों का पुनर्चक्रण हेतु स्वतंत्र कर देते हैं। वनों में जैव विविधता अधिक होती है, इस कारण वन पारिस्थितिक तंत्र में खाद्य श्रृंखला तथा काय जल दोनों पाये जाते हैं।

(2) घास मैदान पारिस्थितिकी तंत्र (Grassland Eco System): सम्पूर्ण विश्व में उष्ण कटिबंधीय समशीतोष्ण तथा पर्वतीय भागों में लगभग 24 प्रतिशत भाग पर घास के मैदान पाये जाते हैं। विषुवत रेखा से 30° उत्तरी व दक्षिणी अक्षांशों के मध्य उष्णकटिबंधीय मात्रा में पाये जाने वाले घास के मैदानों को सवाना (Savanna) तथा विषुवत से 30° से 50°- अक्षांशों के मध्य में फैले समशीतोष्ण घास के मैदानों को स्टेपी कहते हैं। सवाना घास के मैदान मध्य अफ्रीका में, जैसे-सूडान, रोडेशिया अंगोला, मेडागास्कर, पूर्वी अफ्रीका के पठारों, पश्चिम पुर्तगात, उत्तरो ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण अमेरिका में कोलम्बिया, ब्राजील के दक्षिणी भाग, वेनेजुएला के लानोज व ओरोनिको नदी मैदानी भागों में पाये जाते हैं। हमारे देश में वनों को कटाई के कारण सवाना का विकास हुआ है। इस कारण सवाना घास मैदान पर्णपाती वनों के चारों ओर व इनके मध्य भागों में स्थित है। इन मैदानों में झाड़ियाँ अधिक मात्रा में पाई जाती है।

(अ) सवाना घास पारिस्थितिकी तंत्र (Savanna Grass Eco-System) : इस पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादक के रूप में घासों की बहुलता होती है। उत्पादक वनस्पति के तीन स्तर होते हैं। सबसे निचले स्तर में घास, मध्य स्तर में झाड़ियाँ तथा सबसे ऊपर वाले स्तर पर वृक्ष पाये जाते हैं। वर्षा ऋतु में घास की ऊँचाई व विस्तार में विकास होता है व इसके विपरीत ग्रीष्मकाल में घास सूख कर तिनकों की भाँति हो जाती है। घास की जड़े भूमि में अधिक गहराई तक प्रवेश नहीं कर पाती, अतः भूमि के ऊपरी स्तर में पानी की कमी तथा इसफी पतियाँ लम्बी व चपटी होती और सूखने लगती है। पर भारत पर घास का आवरण असमान होता है। कुछ स्थानों पर घास पर कम संघन का कुछ स्थानों पर भूमि पास विहीन भी हो सकती है। घास के मैदानों की भूमि

में नमी की मात्रा तथा वायुमण्डल के तापमान एवं आद्रता के अनुसार कुछ स्थानों पर घास के साथ झाड़ियाँ व कुछ स्थान पर केवल घास ही पाई जाती है। घास व वृक्षों के अनुपात के आधार पर सवाना प्रदेशों को निम्नलिखित चार वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है-

(i) वन सवाना (Woodland Savanna) : इस वर्ग के सवाना के घास के साथ वृक्ष एवं झाड़ियाँ भी अधिक संख्या में उगते हैं। वृक्ष एवं झाड़ियों की अधिकता के कारण पास के ऊपर छाया बनी रहती है।

(ii) वृक्ष सवाना (Tree Savanna) : इस प्रकार के सवाना में घास के साथ कहाँ-कहाँ बिखरे रूप में वृक्ष उगते रहते हैं।

(iii) झाड़ी सवाना (Shrub Savanna) : इस वर्ग के सवाना में वृक्षों का अभाव होता है, परन्तु बिखरे रूप में झाड़ियाँ पाई जाती हैं।

(iv) घास सवाना (Grass Savanna) : इस वर्ग के सवाना मैदानों में केवल घास ही आती है। झाड़ियों अथवा वृक्षों का अभाव होता है, क्योंकि भूमि में नमी की कमी पाई जाती है।

सवाना घास पारिस्थितिक तंत्र में प्राथमिक उपभोक्ता घास की जड़ें, पत्तियाँ व दाने खाने वाले शाकाहारी जन्तु होते हैं। शाकाहारी जंतुओं में चूहे जैसे छोटे जन्तु से लेकर हाथी जैसे विशालकाय जन्तु तक शामिल हैं। अफ्रीका के सवाना प्रदेशों में जेब्रा, जिराफ, हाथी व गैण्डा इत्यादि शाकाहारी बहुतता में पाये जाते हैं। अमेरिकी सवाना में हिरण तथा विभिन्न प्रजातियों के पक्षी, जैसे-तोता, किंगफिशर, पैराकीट, तोता, बुलबुल, फातका कठफोडवा आदि उड़ने वाले तथा कुछ बिना उड़ने वाले पक्षी पाये जाते हैं। सवाना घास के मैदानों में हाथी तथा जिराफ, पेडो, झाड़ियों तथा ऊँची घास वाले जेबरा धरातल पर उगने वाली कम ऊँचाई की घास को चरते वाले हिरण इस पारिस्थितिकी तंत्र की आहार श्रृंखला के प्राथमिक उपभोक्ता होते हैं। ऑस्ट्रेलिया के सवाना प्रदेश के कंगारू, अफ्रीका के हाथी व जिराफ या दक्षिण अमेरिका के हिरण सवाना पारिस्थितिक तंत्र के प्रतीक माने गये हैं। द्वितीयक उपभोक्ता के रूप में विभिन्न प्रकार के कीट, कीट भक्षी, मांसाहारी जन्तु इत्यादि पाये जाते हैं।

(ब) स्टेपी पास पारिस्थितिक तंत्र (Steppe Eco-system) : विषुवत रेखा से 30° से 50° अक्षांशों के बीच स्थित महाद्वीपों के भीतरी भागों में स्टेपी घास के मैदान पाये जाते हैं। स्टेपी घास को उतरी अमेरिका में प्रेयरी, दक्षिणी अमेरिका में पम्पास, ऑस्ट्रेलिया में डाउन्स व दक्षिण अफ्रीका में वेल्स कहा जाता है। उच्च अक्षांशीय महाद्वीप के भीतरी भागों में कम तापमान तथा सामान्य आद्रता होने के कारण यहाँ घास के उगने हेतु अनुकूल परिस्थितियाँ पाई जाती हैं। इन क्षेत्रों में वर्षा काल की अवधि कम होने के कारण इन घासों में शुष्कता सहने करने की अधिक होती है। स्टेपी पारिस्थितिक तंत्र में शाकाहारी पशु-पक्षी, कीट-पतंगें प्राथमिक उपभोक्ता, मांसाहारी जन्तु, द्वितीय शुष्क दनाएँ उपभोक्ता तथा मृदा में उपस्थित जीव अपघटक पोषक स्तर का निर्माण करते हैं।

(3) मरुस्थलीय पारिस्थितिक तंत्र (Desert Eco-system) : मरुस्थलीय पारिस्थितिक तंत्र को वार्षिक वर्षा तथा वाष्पोत्सर्जन के आधार पर शुष्क एवं अर्द्धशुष्क दो भागों में विभक्त किया जा सकता है। शुष्क मरुस्थलों में वार्षिक वर्षा 25 से.मी. से भी कम, जबकि अर्द्धशुष्क मरुस्थलों में 25-45 से.मी. तक हो जाती है।

क्षेत्रफल की दृष्टि से उष्णकटिबंधीय मरु पारिस्थितिकी तंत्र का विस्तार सम्पूर्ण महाद्वीपीय क्षेत्र के लगभग एक-तिहाई भाग पर फैला हुआ है। यह दोनों गोलाध्रुवों में 15° से 30° अक्षांशों के मध्य स्थित है। इसमें अफ्रीका सहारा मध्यवर्ती एवं पश्चिमी आस्ट्रेलिया, पश्चिमी एशिया, संयुक्त राज्य अमेरिका का एरीजोना, दक्षिणी अफ्रीका का कालाहारी, दक्षिणी अमेरिका अटाकामा, भारतीय मरुस्थल उल्लेखनीय हैं। अधिकांश बड़े मरुस्थल कर्क एवं मकर रेखाओं के पास स्थित हैं, जहाँ वायुमण्डलीय शुष्क हवा नीचे उतरती है तथा स्थलीय वर्षा हेतु प्राकृतिक सुविधा नहीं होती है। यहाँ ऊँचा तापमान, कम वर्षा एवं शुष्क जलवायु पाई जाती है। यहाँ बनस्पति एवं प्राणियों की कम प्रजातियाँ पाई जाती हैं। मरुदभिद व लवणोदभिद वर्ग के पेड़-पौधे प्रमुख रूप से उगते हैं। ग्रौष्म ऋतु में यहाँ का धरातल प्रायः वनस्पति विहीन हो जाता है। गर्म मरुस्थलों में नागफनी,

कंटीली झाड़ियाँ, मोटे पत्ते की पास प्रमुख वनस्पति हैं। यहाँ जनसंख्या घनत्व कम पाया जाता है। जमीन के अन्दर रहने वाले जीव-जन्तुओं की प्रमुखता रहती है।

थार मरुस्थल (Thar Desert) : भारत में शुष्क क्षेत्र 4 प्रतिशत भाग पर तथा अर्द्धशुष्क क्षेत्र 32 प्रतिशत भाग पर फैला हुआ है, अतः इस उप महाद्वीपीय का एक बड़ा हिस्सा शुष्क प्रदेश के अन्तर्गत आता है। राजस्थान के 11 पश्चिमी जिले शुष्क मेखला के अन्तर्गत आते हैं, जो राज्य के 61 प्रतिशत क्षेत्र को शामिल करते हैं, जबकि राज्य की आबादी को 40 प्रतिशत से भी कम जनसंख्या यहाँ निवास करती है।

मरुस्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में दिन के समय तीव्र तापमान, रात के समय कम तापमान, निम्न वायुमण्डलीय आर्द्रता, वर्षा की अल्प मात्रा वहाँ के पादप और प्राणी जीवन को प्राकृतिक दशाओं के अनुकूल जीवनयापन करने के लिए बाध्य करती हैं। मृदा में जल की कमी, धरातलीय एवं भू-गर्भिक जल की कमी सथा प्रतिकूल जलवायु दशाएँ पौधों में विशेष प्रकार की सहनशीलता उत्पन्न कर देती हैं। वर्षाकाल में पहली वर्षा के साथ बरसाती और झाड़ियाँ तेजी से उगने लगती हैं। शीघ्र ही इन पर पुष्प उत्पन्न हो जाते हैं तथा फलों के मी बीज पकने लगते हैं। पके बीज, जो कि अगली बरसात तक मृदा में सुरक्षित पड़े रहते हैं।

बहुवर्षीय वनस्पति के रूप में यहाँ कंटीली झाड़ियाँ तथा छोटे कद के वृक्ष पाये जाते हैं, जिन पर छोटी व कोमल पत्तियाँ होती हैं, जो कि शुष्क ऋतु में गिर जाती हैं, ताकि वाष्पोत्सर्जन दर कम की जा सके। इन झाड़ियों और वृक्षों के तने या तो मांसल होते हैं या उनकी छाल मोटी होती है, जिससे वाष्पोत्सर्जन होता है। इन झाँडीयों एवं वृक्षोंकी जड़े गहराई तक चली जाती हैं। बबूल, कीकर, बेर, फैर, थूहर आदि इस प्रकार की वनस्पति हैं।

थार मरुस्थल में बबूल, विलायती बबूल, सिरीस, खेजड़ी, रोहिड़ा, नोम खाराजल, शीशम, कैर आदि वृक्ष एवं झाड़ियाँ उल्लेखनीय हैं। अधिकांश वृक्ष व झाड़ियाँ ईंधन हेतु काट लिये जाते हैं। प्रतिकूल प्राकृतिक दशाओं, उच्चतम तापमान और न्यूनतम वर्षा में जीवित रहने वाले पादप समुदाय को मानवीय अतिक्रमण एवं प्रकोप से सुरक्षा सुनिश्चित किये बिना मरुस्थलीय पारिस्थितिक को संतुलित बनाये रखना संभव नहीं है। वनस्पति की भाँति मरुस्थलीय जीव-जंतु भी ऊँचे तापमान एवं निम्न आर्द्रता पर जीने के अभ्यस्त हैं। इन जीवों में छिपकली, गिरगिट, गोहिरा, साँप आदि रंगने वाले जन्तु, ऊँट, गधे, भेड़ तथा दाँतों से कुतरने वाले जन्तु, विभिन्न प्रकार के कीड़े-मकोड़े और कुछ पक्षी, जैसे-याज, कौए, चील, गिआ आदि प्रमुख रूप से पाये जाते हैं। थार मरुस्थल विश्व के अन्य उष्ण कटिबन्धमय मरुस्थलों की अपेक्षा अधिक उत्पादक हैं। यहाँ वनस्पति एवं जन्तु जगत् की अधिक विविधता पाई जाती है।

शीत मरुस्थल (Cold Desert) : ठण्डे मरुस्थल में अति निम्न तापमान तथा वायु में आर्द्रता को कमी के कारण शुष्क दशाएँ उत्पन्न होती हैं। अण्टार्कटिका विश्व का सबसे बड़ा ठंडा मरुस्थल है। इस ठंडे महाद्वीप पर -88: सेंटीग्रेड तक न्यूनतम तथा 15° सेंटीग्रेड तक अधिक तापमान रिकार्ड किया गया है। टुण्ड्रा के नाम से जाना जाने वाला साइबेरिया का स्थल उत्तरी कनाडा, अलास्का, ग्रीनलैण्ड तथा आर्कटिक द्वीप समूह पर स्थायी बर्फीले आवरण से शीत मरुस्थलीय दशाएँ उत्पन्न हुई हैं। यहाँ वनस्पति का सर्वथा अभाव है। इसके अतिरिक्त चीन के सिकियांग, गोबी, तकला मकान, तिम्बत, लद्दाख, उसी ने, स्वीडन, फिनलैंड, आइसलैंड आदि भू-भाग उल्लेखनीय शीत मरुस्थलीय क्षेत्र हैं।

(4) जलीय पारिस्थितिकी तंत्र (Aquatic Ecosystem) : जलीय पारिस्थितिकी तंत्र का सबसे अच्छा उदाहरण तालाब है। तालाब पारिस्थितिक तंत्र में पाये जाने वाले संरचनात्मक एवं प्रक्रियात्मक गुणों का समन्वय पाया जाता है। तालाब एक स्वयं तुष्ट (Self-Sufficient) और स्वयंचालित (Self-Regulating) पारिस्थितिक तंत्र होता है।

एक तालाब की मुख्यतः विशेषताएँ निम्नलिखित होती हैं

1. तालाब प्रायः आकार में छोटे होते हैं।
2. तालाब का जल अचल होता है।
3. तालाब में जल को गहरा अधिक नहीं होता है।

4. इसमें जल के निकाम की अधिक व्यवस्था होती है ।

5. तालाब के तल तक प्रकाश पहुंच सकता है।

6 तालाब के तटों पर वृक्षों के सुरमुर पाये जाते हैं।

7 तालाब में जलीय पादप एवं प्राणी पाये जाते हैं।

जल उपलब्धि की अवधि एवं बनावट के आधार पर तालाबों का वर्गीकरण निम्नानुसार किया जाता है-

अ. स्थायी तालाब (Permanent Pond) : ऐसे तालाब में वर्ष भर जल उपलब्ध रहता है। स्थायी तालाब का पानी न तो गर्मी में सूखता है और न ही शीतकाल में जमता है।

ब. अस्थायी तालाब (Temporary Pond) : इनमें ऋतुओं के अनुसार जल को उपलब्धि निर्धारित रहती है। अस्थायी तालाब तीन प्रकार के होते हैं-

(i) वासन्ती तालाब,

(ii) शरद वासन्ती तालाब, तथा

(iii) शरद वासन्ती ग्रीष्मकालीन तालाब ।

बनावट के आधार पर जवाब दो प्रकार के होते हैं-

(i) कृत्रिम तालाब, तथा

(ii) प्राकृतिक तालाब ।

बोध प्रश्न (Self Check Questions)

पारिस्थितिकी तंत्र के प्रकारों को समझ सकेंगे।