

थार: सिमटती जैव विविधता, बढ़ता मरुस्थलीकरण

संदीप मैखुरी*, मनीष सिंह भंडारी*, अनामिका जांगड़ा*, सन्तन बड्थवाल*, परमानंद कुमार** एवं राजेंद्र कुमार मीणा*

*आनुवंशिकी और वृक्ष सुधार प्रभाग

**वन पारिस्थितिकी एवं जलवायु परिवर्तन प्रभाग

**आईसीएफआरई - वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून 248 195 (उत्तराखंड)

[ई-मेल: maneesh31803@gmail.com एवं bhandarims@icfre.org]

सारांश : थार रेगिस्तान, जिसे 'ग्रेट इंडियन डेजर्ट' के रूप में भी जाना जाता है, दुनिया का 17 वां सबसे बड़ा और 9 वां सबसे बड़ा रेत के टीलों से ढका हुआ रेगिस्तान है। यह भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 4.5% है। इस क्षेत्र में पाए जाने वाले लगभग हर पौधे का औषधीय और धार्मिक दृष्टि से विभिन्न मानव उपयोगी महत्व है। प्राचीन ग्रामीण आजीविका ज्ञान प्रणाली विशेष रूप से सूखे और अकाल जैसे प्राकृतिक खतरों के दौरान स्थिरता के एक सिद्ध ट्रैक रिकॉर्ड के साथ समय-परीक्षणित तकनीकी ज्ञान को दर्शाती है। हालांकि, रेगिस्तानी पारिस्थितिकी तंत्र, भौतिकवादी दृष्टिकोण, औद्योगीकरण और विकास के प्रभाव में पारंपरिक सांस्कृतिक और सामाजिक-धार्मिक मूल्य तेजी से घट रहे हैं। अरावली क्षेत्र के घास के मैदान और दुर्लभ जैव विविधता धीरे-धीरे विलुप्त होने के कगार पर पहुंच गई है। जिसके अंत तक पहाड़ केवल पत्थरों और चट्टानों की संरचना के साथ शेष रह जाएगा। इस मरुस्थल के तेजी से विस्तार के कारणों को समझने के लिए, वर्तमान अध्ययन राजस्थान के विभिन्न भागों की वनस्पतियों में असमानताओं पर चर्चा करता है। साथ ही समय-समय पर केंद्र/राज्य सरकारों द्वारा मरुस्थलीकरण को रोकने और वनों के संरक्षण के लिए आयोजित कार्यक्रमों को चिह्नित किया जाता है। ये सभी भारत में मरुस्थलीकरण के इतिहास को समझने और उपयुक्त प्रति-उपायों की पहचान करने में योगदान देंगे।

Thar: Decreasing biodiversity, increasing desertification

Sandeep Maikhuri*, Maneesh Singh Bhandari*, Anamika Jangra*, Santan Bardthwal*,
Parmanand Kumar** & Rajendra Kumar Meena*

*Division of Genetics and Tree Improvement

**Division of Forest Ecology and Climate Change

**ICFRE - Forest Research Institute, Dehradun 248 195 (Uttarakhand)

[E-mail: maneesh31803@gmail.com & bhandarims@icfre.org]

Abstract

The Thar Desert, also known as the 'Great Indian Desert' is the world's 17th largest and 9th largest undulating desert covered with sand dunes. It covers about 4.5% of the total geographical area of India. Almost every plant found in this area has various human useful importance from the medicinal and religious point of view. Ancient rural livelihood knowledge systems reflect time-tested techno-scientific knowledge with a proven track record of sustainability, especially during natural hazards, such as drought and famine. However, traditional cultural and socio-religious values are rapidly declining under the influence of the desert ecosystem, materialistic outlook, industrialization and development. The grasslands and rare biodiversity of the Aravalli region have slowly reached the verge of extinction, by the end of which the mountain will be left with only a structure of stones and rocks. To understand the reasons for the rapid expansion of this desert, the present study discusses the disparities in the vegetation of different parts of Rajasthan. Also, programs conducted from time to time by the Central / State Governments to prevent desertification and conserve forests are marked. All of these will contribute in understanding the history of desertification in India and identifying appropriate counter measures.

प्रस्तावना

स्थिति, विस्तार एवं जलवायु

पृथ्वी तल का 71% भाग महासागरों एवं अन्य 29% स्थलीय भू-भाग है, जिसका 33% भाग मरुस्थलीय है, और जिसमें से मात्र 20% मरुस्थल ही रेतीले हैं। गर्म तथा रेतीली सतह का मरुस्थल होना आवश्यक नहीं है, अपितु विश्व का सबसे विशाल मरुस्थल अंटार्कटिक, बर्फ से आच्छादित है। विश्व में अनेक मरुस्थल ऐसे भी हैं जो रेतीले नहीं हैं, अपितु इनमें प्रायः कम वर्षा तथा समतल होने की एक जैसी समानताएँ होती हैं। मरुस्थलों को तापमान अथवा जलवायु के आधार पर तीन भागों यथा, उष्ण कटिबंधीय मरुस्थल, उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थल तथा शीत कटिबंधीय मरुस्थल में वर्गीकृत किया गया है। जिसमें से थार का मरुस्थल एक उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थल है, जिसे वृहद भारतीय मरुस्थल भी कहा जाता है। यह विश्व का 17वाँ सबसे बड़ा और 9वाँ सबसे बड़ा गरम बालू के टीले से आच्छादित एक लहरियादार अथवा तारंगित मरुस्थल है जो भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 4.5% है। जिसका विस्तार भारत में अरावली पहाड़ी के पश्चिमी किनारे से आरम्भ होकर पश्चिमोत्तरी राज्यों राजस्थान, गुजरात, पंजाब और हरियाणा से पाकिस्तान में पंजाब सिन्ध प्रांत तक है। इसका लगभग 85% भाग भारतीय उपमहाद्वीप तथा शेष 15% पाकिस्तान में स्थित है। इसका पश्चिमी भाग अत्यधिक शुष्क व मरुस्थलीय तथा पूर्वी भाग कम रेतीला व निम्न वृष्टि वाला है।

भारत के शुष्क क्षेत्र का लगभग 61% भाग राजस्थान में है जिसमें हनुमानगढ़, बीकानेर, जोधपुर, जैसलमेर और बाड़मेर प्रमुख मरुस्थलीय प्रांत हैं, जिसका पश्चिमी भाग पूर्वी राज्यों की तुलना में अधिक मरुस्थलीय है। यहाँ वार्षिक वर्षा दर 15 सेमी से कम है। यहाँ दिन के समय रेत का शीघ्रता से गर्म होना और रात्रि के समय ठंडा हो जाने के कारण ग्रीष्म काल में 52°C तक उच्च तथा शीत ऋतु में शून्य से न्यून तापमान रिकॉर्ड किया गया है। वर्षा के समय कुछ नदियां दिखने लगती हैं जो पर्याप्त जल न मिलने के कारण सागरों-महासागरों तक पहुंचने के बजाय पुनः रेत में विलीन हो जाती हैं। नागौर, पाली, जोधपुर, बाड़मेर तथा जालौर से होकर गुजरने वाली लूणी नदी, जिसका उद्गम स्थल अरावली पहाड़ियों के समीप नाग पहाड़ (अजमेर) है, इस क्षेत्र की एक प्रमुख नदी है जो कच्छ के रण (गुजरात) में विलीन हो जाती है। सांभर झील, कुचामन झील, डीडवानाझील, पचपदरा झील और फलोदी झील (राजस्थान) तथा खाराघोड़ा झील (गुजरात) खारे जल की झीले हैं जो मानसून के समय वर्षा द्वारा जल ग्रहण

करती हैं जिसका गर्म होने के साथ वाष्पन हो जाता है। वनस्पति के अभाव तथा विषम जलवायु के कारण यहाँ के तापमान में दैनिक और वार्षिक अंतर अत्यधिक होता है। मौसम विभाग के आंकड़ों के अनुसार यहाँ अनियमित रूप से जुलाई और सितंबर के मध्य 100 से 500 मिलीमीटर तक औसत वार्षिक वर्षा होती है। गर्मियों में न्यूनतम तापमान 24 से 26°C और सर्दियों में 4 से 10°C तक होता है। ग्रीष्मकाल में दिन में रेत अधिक गर्म होने के कारण 50°C से भी अधिक हो जाता है। इसके विपरीत सर्दियों में तापमान घटकर शून्य के नीचे चला जाता है। जल स्रोतों के अभाव, निम्न जलापूर्ति व उच्च वाष्पीकरण के कारण ग्रीष्म काल के दौरान उष्ण मरुस्थलीय पवन, जिन्हें “लू” कहा जाता है, इनसे रेत का प्रवाह एक स्थान से दूसरे स्थान तक होता है जिस कारण रेत के टीलों का स्थान व आकृतियाँ समय-समय पर परिवर्तित होती रहती हैं (चित्र - 1)।

वन एवं वनस्पति: महत्व एवं उपयोगिताएँ

पश्चिमी भारत का थार मरुस्थल अपनी समृद्ध और प्राचीन संस्कृति प्रणाली और परंपराओं के लिए जाना जाता है जो सदियों से थार रेगिस्तान पारिस्थितिकी तंत्र का हिस्सा रही हैं, और अपने प्रतिकूल वातावरण के साथ सद्भाव में रहने के लिए विशिष्ट रणनीति विकसित की है। इस संस्कृति ने आधुनिक सभ्यता को अपार भोजन और औषधीय महत्व के कई चमत्कारी पौधे प्रदान किए हैं। प्राचीन ग्रामीण आजीविका ज्ञान प्रणाली विशेष रूप से सूखे और अकाल जैसे प्राकृतिक खतरों के दौरान स्थिरता के एक सिद्ध ट्रैक रिकॉर्ड के साथ समय-परीक्षणित तकनीकी-वैज्ञानिक ज्ञान को दर्शाती है। इसके अलावा, कला और शिल्प, संगीत और वाद्ययंत्रों में स्थानीय समुदायों के कई पारंपरिक कौशल ने आधुनिक मनुष्य को स्थानीय जैविक संसाधनों का सतत उपयोग करने और जंगलों के अपशिष्ट उत्पादों का उपयोग करने के साथ-साथ उनकी जैव विविधता को संरक्षित करने की कला और तकनीकों से अवगत कराया है। रेगिस्तानी पारिस्थितिकी तंत्र, भौतिकवादी दृष्टिकोण, औद्योगीकरण और विकास के प्रभाव में पारंपरिक सांस्कृतिक और सामाजिक-धार्मिक मूल्य तेजी से घट रहे हैं।

इस क्षेत्र में पायी जाने वाली लगभग प्रत्येक वनस्पति का औषधीय तथा धार्मिक दृष्टि से विभिन्न मानव उपयोगी महत्व है। राजस्थान में प्राचीन समय से संस्कृति एवं परम्पराओं में पेड़-पौधों को विशेष रूप से महत्वपूर्ण स्थान दिया गया है जिनमें से जाल (*Salvadora sp.*), खेजड़ी (*Prosopis cineraria*), रोहिड़ा (*Tecomella undulata*), बबूल, कुमटिया (*Acacia*



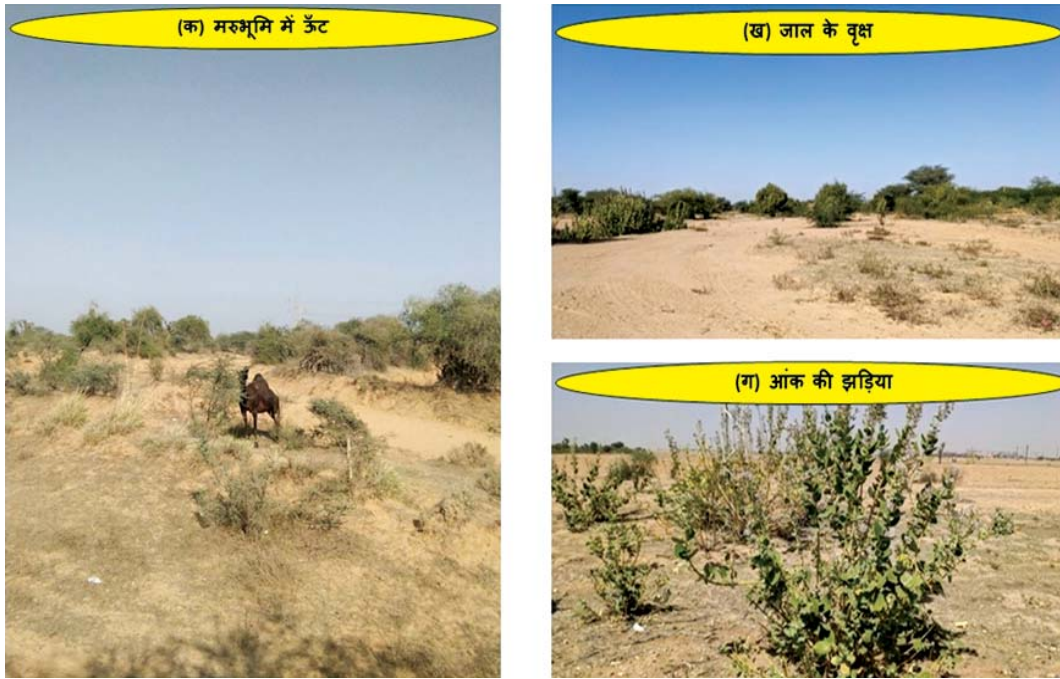
चित्र 1 – थार का मरुस्थल (वृहद भारतीय मरुस्थल)



चित्र 2 – विभिन्न मरुस्थलीय प्रजातियाँ

senegal), खैर (*Acacia catechu*), आदि प्रमुख हैं। (चित्र-2)। इन पौधों के कई अनुप्रयोग हैं, जैसे- इमारती काष्ठ, फर्नीचर और औषधीय रूप से महत्वपूर्ण होने के कारण इनसे दवाइयाँ, इनकी पत्तियों के नीचे गिरने से जमीन की उर्वरक क्षमता का बढ़ना, इनके फलों से देसी स्वादिष्ट सब्जियाँ बनना, पत्तियों को पशुओं के चारे के रूप उपयोग शामिल हैं। थार मरुस्थल में मरुभूमि राष्ट्रीय उद्यान

स्थित है। यह थार रेगिस्तान और उसके समृद्ध वन्य पशुओं के पारिस्थितिक तंत्र का एक उदाहरण है (चित्र-3)। इसका अधिकांश भाग नमक की झीलों की तलहटी और कंटीली झाड़ियों से आच्छादित है। क्षेत्रफल की दृष्टि से यह सबसे बड़ा वन्य जीव संरक्षित क्षेत्र है जिसका 20% हिस्सा रेत के टीलों से घिरा हुआ है। जैसलमेर ज़िले में 1900 किमी² तथा बाड़मेर ज़िले में 1262 किमी² तक कुल 3000



चित्र 3 – मरुभूमि राष्ट्रीय उद्यान (बाड़मेर तथा जैसलमेर)।

किमी² क्षेत्रफल में फैला यह राष्ट्रीय उद्यान इन दोनों जिलों के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का 4.33% है, जो थार के मरुस्थल का 1.6% है। यहाँ की अधिकतर भूमि बंजर है। डायनासोर के 60 लाख वर्ष पुराने जीवाश्म भी यहीं पाये गए थे। इस राष्ट्रीय उद्यान की प्रमुख झीलें, राजबाग झील, मलिक तलाब झील और पदम तलाब झील हैं। यहाँ पाई जाने वाली वनस्पतियाँ एवं प्राणी राष्ट्रीय उद्यान की बहुमूल्य धरोहर हैं। उद्यान में चील, बाज, शिकारी पक्षी और गिद्ध, रेगिस्तान का शाही तीतर, बटेर, मधुभक्षी भरत पक्षी, 'ब्लैक बक' (काला हिरण), चिंकारा, रेगिस्तानी लोमड़ी, बंगाल लोमड़ी, भारतीय भेड़िया, रेगिस्तानी विल्ली, खरगोश, साँप आदि पाए जाते हैं।

इसके अतिरिक्त थार में पाई जाने वाली वनस्पतियों की प्रमुख उपयोगिता निम्नलिखित है-

- कदम्ब वृक्ष (*Neolamarckia cadamba*)- गोंद प्राप्त होता है जो कि चौहटन (बाड़मेर) में सर्वाधिक है।
- कैर (*Acacia catechu*) - कत्था
- सेवण (*Lasiurus scindicus*) - यह एक प्रकार की पौष्टिक घास है जिसका उपयोग चारा-पत्तियों के रूप में किया जाता है इसी के कारण गाय अधिक दूध देती है। पश्चिम राजस्थान (जैसलमेर) में सर्वाधिक पायी जाती है। इसे अन्य व स्थानीय नाम 'लीलोण' से भी जाना जाता है।

जैसलमेर से पोखरण व मोहनगढ़ तक पाकिस्तानी सीमा के निरंतर विस्तृत एक चौड़ी भूगर्भीय जल पट्टी (कुल लंबाई 60 किमी.) है जिसे 'लाठी सीरीज क्षेत्र' कहा जाता है जो मरुस्थल के विस्तार को रोकने में सहायक है।

- मुरत (*Panicum turgidum*) - यह एक प्रकार की घास है जिसकी जड़ों में माइकोराइजा नामक कवक पाया जाता है जो फसल को रोगों (मोल्या) से बचाता है।
- बूर घास (*cenchrus biflorus*) - बीकानेर में पाई जाने वाली इस घास से आसवन विधि द्वारा सुगंधित तेल प्राप्त किया जाता है। यह औषधीय महत्व की घास है।
- धामण (*Grewia tiliifolia*) - मधुमेह को दूर करने की बेहतरीन दवा के लिए उपयोगी है।
- महुआ (*Madhuca longifolia*) - इस पौधे के फूलों से देशी मदिरा बनाई जाती है।
- हींग (*Ferula assafoetida*) - हींग नामक झाड़ी की जड़ के रस से प्राप्त की जाती है। प्रतापगढ़ जिले की हींग सर्वाधिक प्रसिद्ध है।
- खेजड़ी (*Prosopis cineraria*) - यह राजस्थान का राज्य वृक्ष है इसका धार्मिक दृष्टि से पूजन भी होता है। इस पर

लगने वाले फलों को 'सांगरी' तथा पत्तियों को 'लुंक' कहते हैं। स्थानीय लोग इससे अच्छी स्वादिष्ट सब्जी बनाते हैं। इनकी पत्तियों को पशुओं के चारे के रूप में खिलाते हैं। यह वृक्ष कम उपजाऊ मिट्टी व शुष्क मरुस्थल में हरा-भरा रहता है। खेजड़ी राज्य में वन क्षेत्र के लगभग 65 प्रतिशत भाग में पाए जाते हैं।

- रोहिड़ा (*Tecomella undulata*)- यह राजस्थान का राज्य पुष्प है। इसकी फूल पीले रंग के तथा अत्यधिक आकर्षक होते हैं। इसकी लकड़ी थार के सभी वृक्षों से गुणवत्तापूर्ण होती है। जिससे इमारती लकड़ी जैसे घरों के दरवाजे, चारपाई तथा फर्नीचर बनाए जाते हैं। इसका फल पशुओं को खिलाया जाता है। मरुस्थल का सागवान, मरुटीक, राजस्थान की "मरुशोभा" रोहिड़ा को कहा जाता है। रोहिड़ा को वर्ष 1983 में राजस्थान का राज्य पुष्प घोषित किया गया था।
- कुमट (*Aceasia senegal*)- यह एक प्रकार का छोटी पत्तियां वाला काटेदार वृक्ष है। इसकी लकड़ी से घर का समान तथा

कृषि औजारों के हथ्ये तथा गोंद के लिए प्रयोग किया जाता है।

- जाल (*Salvadora sp.*)- मरुस्थल में यह एक मात्र घना छायादार वृक्ष है जिसकी प्रमुख रूप से दो प्रजातियाँ मीठा जाल (*Salvadora oleoides*) तथा खारा जाल (*Salvadora persica*) है। यह समुच्च्य रेगिस्तान में पाया जाता है। इसके अनेक महत्वपूर्ण औषधीय गुण हैं। खारा जाल दन्त रक्षक के रूप में भी उपयोग किया जाता है तथा इसकी दोनों प्रजातियों में प्रतिजैविक तथा प्रतिरक्षक गुण है। इसके फल को 'पीलू' कहा जाता है। यहां के लोग इसे राजस्थान का अंगूर कहते हैं। जाल के वृक्ष के नीचे थार की तपती रेत में जंगली जानवर तथा पालतू जानवर अपना आश्रय बनाते हैं। इसकी लकड़ी से खेत की बाड़ तथा छप्पर बनाए जाते हैं। स्थानीय लोगों ने इसकी उपयोगिता को देखते हुए इसे अपने घरों में भी लगाकर संरक्षित किया है। गुजरात में कच्छ के रण तथा धौलावीरा में जाल (*Salvadora*) के पुराने वृक्षों को देखने से स्पष्ट होता है कि सिंधु घाटी सभ्यता समय से ही इसका अत्यधिक महत्व रहा है (चित्र 4)।



चित्र 4 — धौलावीरा तथा कच्छ का रण: मरुस्थल एवं वनस्पतियाँ।

- बैर (*Ziziphus jujuba*)- यह एक कांटेदार झाड़ीनुमा वृक्ष है। इसके फलों को बैर कहा जाता है। बैर खाने में खट्टे-मीठे स्वादिष्ट होते हैं। इसकी पत्तियां पशुओं को खिलाने में तथा इसके कांटों को बाड़ बनाने में उपयोग किया जाता है।
- नीम (*Azadirachta indica*)- नीम एक औषधीय वृक्ष है। इसके फलों को 'निंबोली' कहा जाता है, जो खाने में मीठी होती हैं। यह वृक्ष थार वासियों के लगभग प्रत्येक घर में पाया जाता है। इसकी लकड़ी इमारती होती है जिससे फर्नीचर बनाए जाते हैं।

राजस्थान के विभिन्न भागों में विषम भूमि एवं जलवायु के अनुसार वनस्पति में असमानताएं पाई जाती हैं जिसके फलस्वरूप यहाँ की वनस्पतियों को निम्नलिखित रूप से वर्गीकृत किया गया है-

1. शुष्क सागवान वन क्षेत्र

मुख्यतः दक्षिणी राजस्थान में बांसवाड़ा (सर्वाधिक), डूंगरपुर, चित्तौड़गढ़, उदयपुर व कोटा जिलों में गहरी मिट्टी वाले पठारी क्षेत्रों व अरावली पर्वतमाला के ढालों में औसतन 500 मी. की ऊंचाई वाले सागवान के वृक्षों की अधिकता के कारण इस क्षेत्र को शुष्क सागवान वन श्रेणी में रखा गया है। यहां 75 से 110 सेमी. वार्षिक वर्षा होती है तथा यह क्षेत्र राज्य के कुल वन क्षेत्र का 6.87% भाग है।

2. उष्ण कटिबंधीय (मिश्रित पतझड़) वन क्षेत्र

अरावली पर्वतमाला में 770 मी. की ऊंचाई तक धोंकड़ा, आम, बरगद, गूलर, नीम, तेंदू, बबूल, बहेड़ा, आंवला, बांस, आदि वृक्ष पाए जाते हैं। जलवायु की दृष्टि से 50 से 80 सेमी. वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्रों को उष्ण कटिबंधीय (मिश्रित पतझड़) वन में रखा गया है।

3. उपोष्ण कटिबंधीय सदाबहार वन क्षेत्र

औसतन 150 सेमी. से अधिक वार्षिक वर्षा तथा 1000 मी. से अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्रों जैसे आबू पर्वत में मुख्यतः बांस, आम, सिरिस, जामुन, रोहिड़ा आदि के वृक्ष मिलते हैं। ये कुल वन क्षेत्र के 0.38% भाग में पाये जाते हैं।

4. शुष्क वन क्षेत्र

यह क्षेत्र वर्षा की कमी के कारण अधिक मरुस्थलीय है तथा यहाँ प्राकृतिक वनस्पति बहुत ही कम पायी जाती है जिसमें खेजड़ी, रोहिड़ा, बैर, कैर, खजूर, फोग, थूहर, कींकर, आदि वृक्ष एवं झाड़ियां प्रमुख हैं। इसके अतिरिक्त यहाँ पायी जाने वाली वनस्पतियों में सेवण, धामण, मुराल, आदि घास (मरू वनस्पति) है। खेजड़ी के वृक्ष की अधिक उपयोगिता के कारण इसे राजस्थान का 'कल्पवृक्ष' भी कहा जाता है।

5. खैर वन क्षेत्र

राज्य के कुल वन क्षेत्र के लगभग 3% दक्षिणी-पूर्वी भाग में बारां, कोटा, बूंदी, झालावाड़ तथा अलवर जिलों में खैर के साथ (खैर वनों को संवर्धन वन वर्धन पद्धति से किया जाता है तथा कत्था-खैर वृक्ष के तने से प्राप्त होता है) घट बोर, धौक, झींझा, बीलपत्र तथा मैडला के वृक्ष पाए जाते हैं।

6. धौक वन क्षेत्र

240 से 750 मी. की ऊंचाई तक बूंदी, चित्तौड़गढ़, सर्वाई-माधोपुर, धौलपुर, करौली, अलवर, जयपुर, अजमेर, पाली, जालौर व सिरौही जिलों में पाये जाने वाले कुल वन क्षेत्र के लगभग आधे से अधिक 58.19% भाग पर ईंधन के रूप में उपयोग की जाने वाली लकड़ी के वृक्षों की अधिकता वाले भाग को धौक वन से संबोधित किया जाता है।

7. ढाक वन क्षेत्र

ढाक (ढाक के वृक्ष से केसरिया रंग प्राप्त होता है) के वृक्षों की बहुलता वाले वन, जो कि कुल वन क्षेत्र के 1.5% भाग में विस्तृत हैं, ढाक वनों में आते हैं।

बढ़ता मरुस्थलीकरण

थार मरुस्थल धीरे-धीरे उपजाऊ भूमि को अपनी चपेट में ले रहा है और पूर्वोत्तर की ओर आगे बढ़ रहा है। अरावली क्षेत्र के घास के मैदान व दुर्लभ जैव विविधता धीमी गति से विलुप्त के कगार पर पहुंच चुके हैं जिसके खत्म होने से पहाड़ केवल पथरों और चट्टानों का एक ढांचा शेष रह जाएगा। तीव्र सौर विकिरण, उच्च वायुदाब और निम्न वृष्टि के परिणामस्वरूप रेत के टीलों का स्थानांतरण काफी लाजिमी है। उच्च वायुदाब वाली हवाओं द्वारा रेगिस्तान की रेतीली मिट्टी को उपजाऊ भूमि पर जमा करने से मरुस्थलीकरण निरंतर बढ़ता जा रहा है। जैव विविधता हेतु आवश्यक मुख्य घटकों, ग्रामीणों द्वारा चारागाह के रूप में उपयोग की जाने वाली भूमि, तालाब, नदियां व आदि सार्वजनिक वन भूमि, जो ग्रामीणों व मवेशियों को भोजन, चारा, पानी, जलावन-लकड़ी, प्राकृतिक संसाधन आदि प्रदान करती है, का क्षरण एक गंभीर समस्या है।

प्राकृतिक संसाधनों का अतिदोहन, मानवीय हस्तक्षेप, व्यक्तिगत विकास, प्रकृति के साथ तारतम्यता का न होना, औद्योगीकरण, ढांचागत विकास, वन संवर्धन एवं पर्यावरण संरक्षण की परंपरागत स्थानीय तकनीकों जैसे वर्षा जल संचय और भू-जल स्तर को बढ़ाने के लिए जोहड़/तालाब, बावड़ी, टांके और गूण, ओरण एवं गोचर का विलुप्तकरण रेगिस्तान के पश्चिमी भाग में विलुप्त हो रही वनस्पति,

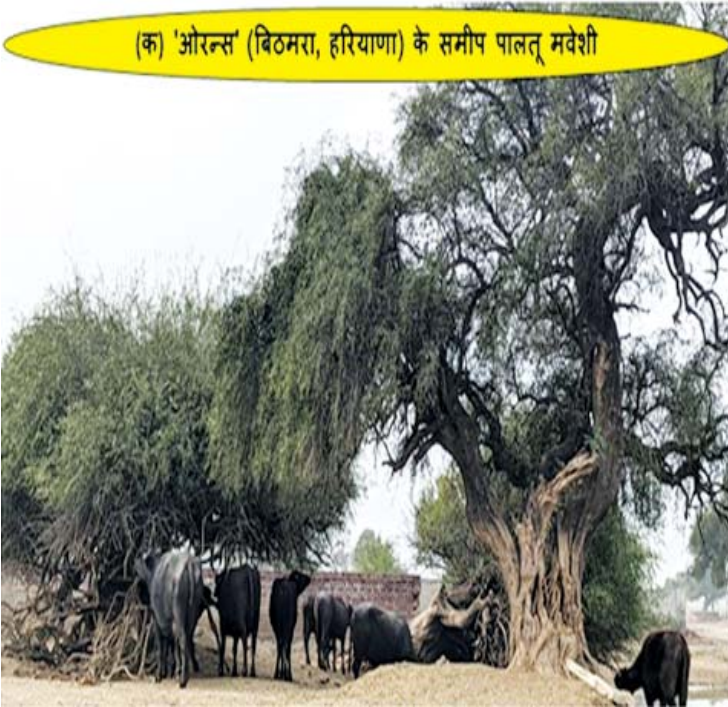
थार के जलवायु परिवर्तन, बढ़ते रेगिस्तान व सिमटती जैव विविधता के लिए जिम्मेदार है। संयुक्त राष्ट्र कन्वेंशन टू कॉम्पैट डेजर्टिफिकेशन (यूएनसीसीडी) द्वारा मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया को समझने के लिए एक अध्ययन किया गया था। इस अध्ययन में वैज्ञानिकों ने थार की जलवायु एवं वनस्पति पर शोध किया जिसके परिणामस्वरूप थार रेगिस्तान के तीव्र गति से प्रसार के कुछ कारण ज्ञात हुए जिनमें लोगों का पलायन, वर्षा के प्रतिरूप में परिवर्तन, रेत के टीलों का प्रसार एवं अवैज्ञानिक वृक्षारोपण अभियान प्रमुख हैं। वैज्ञानिकों के अनुसार, संसाधनों के अत्यधिक दोहन से थार रेगिस्तान से सटे क्षेत्रों में वनस्पति आवरण में कमी आई है जिसके कारण पश्चिमी राजस्थान में चार जिलों से आगे इसके विस्तार में योगदान हुआ है। थार मरुस्थल में भूमि-क्षरण मरुस्थलीय पारिस्थितिकी के लिए खतरा उत्पन्न कर रहा है जबकि जलवायु परिवर्तन ने शुष्क क्षेत्र के प्रसार में योगदान दिया है। अरावली पर्वतमाला के क्रमिक विनाश के साथ, वैज्ञानिकों ने भविष्यवाणी की है कि आने वाले वर्षों में रेगिस्तान से रेत के तूफान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) तक पहुंचेंगे। अरावली पर्वतमाला मरुस्थल एवं मैदानी क्षेत्रों के मध्य एक प्राकृतिक हरित दीवार के रूप में कार्य करती है। यह भूजल के पुनर्भरण में एक महत्वपूर्ण भूमिका एवं अनेक वनों एवं 20 वन्यजीव अभयारण्यों

सहित जैव विविधता की एक विशाल शृंखला के लिए आवास हैं। वर्ष 2002 में सर्वोच्च न्यायालय द्वारा इस शृंखला के 10 मील लंबे क्षेत्र में उत्खनन कार्य पर प्रतिबंध लगा दिया गया है अपितु इसके फलस्वरूप भी चट्टानों को निकालने का कार्य जारी है।

भूमि-संरक्षण एवं मरुस्थलीकरण नियंत्रण

चरागाह भूमि को संरक्षित करने के लिए 'गोचर' (चरागाह) तथा स्थानीय देवता के नाम पर वनों के संवर्धन एवं संरक्षण के लिए 'ओरण' (वह वन भूमि जिसमें केवल घास और जड़ी बूटियों का उपयोग के अलावा संरक्षित वृक्षों की कटाई प्रतिबंधित है) थार रेगिस्तान में परंपरागत 'मिनीबायोस्फीयर रिजर्व' की तरह हैं (चित्र 5)। वर्ष 1978 से प्रत्येक वर्ष 12 सितम्बर को "खेजडली दिवस" मनाया जाता है। रेगिस्तान में सड़कों के किनारे इजराइली बबूल वृक्ष प्रजाति से सर्वाधिक वृक्षारोपण किया गया है।

सरकार एवं राजस्थान वन विभाग द्वारा मरुस्थलीकरण को कम करने तथा पारिस्थितिक बहाली के लिए इन्दिरा गांधी नहर निर्माण व वृक्षारोपण के लिए 'ट्री-स्क्रीन' और 'शेल्टर-बेल्ट' जैसे कार्यक्रम प्रारंभ किए गए। विगत वर्षों में सरकार द्वारा मरुस्थलीकरण नियंत्रण के लिए दशकों से प्रयास किए जा रहे हैं अपितु रेत के टीलों के प्रसार को



चित्र 5 – 'गोचर' (बीकनेर, राजस्थान) तथा 'ओरन्स' (बिठमरा, हरियाणा) का महत्व और पशुओं के लिए जाल (साल्वाडोरा) उपयोगिता

नियंत्रित करने हेतु कोई तंत्र विकसित नहीं है। थार के पूर्वी भागों की ओर मरुस्थलीकरण को नियंत्रित करने के लिए अरावली पर्वतमाला के संरक्षण की आवश्यकता है। चूँकि मरुस्थलीकरण को रोकने तथा वनों के संरक्षण के लिए केन्द्र/राज्य सरकारों द्वारा समय-समय पर विभिन्न कार्यक्रम संचालित किए गए जिनमें सामाजिक वानिकी (Social Forestry), अरावली वृक्षारोपण कार्यक्रम (1992), वानिकी विकास परियोजना (1995), बनास भू-जल संरक्षण कार्यक्रम (1999-2000), राजस्थान वानिकी एवं जैव विविधता परियोजना, राष्ट्रीय बाँस मिशन कार्यक्रम (National Bamboo Mission Programme), आदि प्रमुख हैं।

राजस्थान में मुख्यतः वनों को प्रशासनिक तथा रख-रखाव की दृष्टि से तीन भागों में विभाजित किया गया है-

1. आरक्षित अथवा संरक्षित वन क्षेत्र: राज्य सरकार व वन विभाग के पूर्ण नियंत्रण में आने वाले क्षेत्रों, जहाँ लकड़ी काटना, पशुओं को चराना व अन्य मानवीय हस्तक्षेप पूर्ण रूप से प्रतिबंधित होता है। राज्य के कुल वन क्षेत्र के लगभग 38.16% भाग में विस्तृत हैं। इस प्रकार के वनों में सामान्य रूप से राष्ट्रीय उद्यान व वन्य जीव अभयारण्य आते हैं।

2. सुरक्षित अथवा रक्षित वन क्षेत्र: इस प्रकार के वनों पर भी राज्य सरकार व वन विभाग का नियंत्रण होता है अपितु इन वनों को काटने और पशुओं को घास चराने की अनुमति समय-समय पर आवश्यकता अनुसार दी जाती है। राज्य के कुल वन क्षेत्र का लगभग आधा 53.36% भाग सर्वाधिक सुरक्षित वन है जो कि बारां जिले में पाया जाता है।

3. अवर्गीकृत वन क्षेत्र: राज्य सरकार का नियंत्रण नहीं होने के कारण इन वनों का विकास, उन्नति एवं संरक्षण नहीं हो पाता है। ये वन राज्य के कुल वन क्षेत्र के लगभग 8.48% भाग पर पाए जाते हैं, जो मुख्यतया मरुस्थलीय जिलों में स्थित है।

परिणाम एवं विवेचना

मरुस्थलीकरण थार की जैव विविधता के साथ-साथ आस-पास के क्षेत्रों की परिस्थितिकी तथा जल-वायु को प्रभावित कर पूर्वोत्तर की ओर निरंतर आगे बढ़ता जा रहा है। इस कारण घास के मैदान, पेड़-पौधों के अनेकों दुर्लभ प्रजातियाँ धीमी गति से विलुप्ति के कगार की ओर अग्रसर हैं। भविष्य में कृषि योग्य भूमि बढ़ते रेगिस्तान की चपेट में आने से धीरे-धीरे बंजर होने लगेंगी, प्राकृतिक जल-स्रोत सूख जाएंगे तथा भूमिगत जल समाप्त हो जाएगा। जिससे तापमान में अत्यधिक वृद्धि अथवा अनियमितता देखने को मिलेगी।

मरुस्थल के नियंत्रण हेतु अनुसंधान एवं सतत विकास के अनुरूप भूमि तथा जल संरक्षण एवं नियमित तथा निरंतर वृक्षारोपण, घास के स्तर से भूमि सुधार जैसे कार्यक्रम आरंभ करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त भूमि संरक्षण के परंपरागत तौर-तरीकों जैसे 'गोचर', 'ओरण' आदि को प्रोत्साहन देने तथा विदेशी प्रजातियों से परे स्थानिक वनस्पतियों को संरक्षित और पुनर्जीवित कर रेगिस्तान को कम किया जा सकता है।

आभार

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, (MoEF&CC) भारत सरकार, नई दिल्ली- अनुदान स्वीकृति द्वारा वित्त पोषित परियोजना "All India Coordinated Research Project on Combating Desertification by Enhancing Vegetation Cover and People Livelihoods in Degraded Drylands and Deserts of India" क्रमांक 75/2019/ICFRE (R)/RP/SFRESPE (CAMP)/AICRP-24 के प्रति वित्तीय अनुमोदन हेतु आभार व्यक्त करते हैं। निदेशक, वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून को भी कृतज्ञतापूर्वक धन्यवाद करते हैं।

संदर्भ

1. Bhandari, M. S., Shamoan, A., Meena, R. K., Saroj, S., Pandey, S., & Kant, R. (2020). First de novo genome specific development, characterization and validation of simple sequence repeat (SSR) markers in Genus *Salvadora*. *Molecular Biology Report*. 47, 6997-7008.
2. Bhandari, M. S., Shankhwar, R., Maikhuri, S., Pandey, S., Meena, R. K., Ginwal, H. S., Kant, R., Rawat, P. S., Martins-Ferreira, M. A. C., & Silveira, L. H. C. (2021). Prediction of ecological and geological niches of *Salvadora oleoids* in arid zones of India: Causes and consequences of the global warming. *Arabian Journal of Geosciences*. 14, 524.
3. Bhandari, M. S., Kant, R., Shankhwar, R., Meena, R. K., Maikuri, S., Barthwal, S., & Pandey, S. (2022). Geographical Mapping of *Salvadora oleoids* in Northwestern India. In: H. Chenchouni et al. (eds.), *New Prospects in Environmental Geosciences and Hydrogeosciences, Advances in Science, Technology & Innovation*. Springer Publishers. 157-161.
4. Mohammed, S., Kaseera, P. K. & Shukla, J. K. (2004). Unexploited plants of potential medicinal value from the Indian Thar desert.

5. Sharma, K. K., & Mehra, S. P. (2009). The Thar of Rajasthan (India): ecology and conservation of a desert ecosystem. In *Faunal ecology and conservation of the Great Indian Desert* (pp. 1-11). Springer, Berlin, Heidelberg.
6. Stringer, L. C. (2008). Reviewing the International Year of Deserts and Desertification 2006: What contribution towards combating global desertification and implementing the United Nations Convention to Combat Desertification? *Journal of Arid Environments*, **72**(11), 2065-2074.
7. Tewari, V. P., & Arya, R. (2004). Degradation of arid rangelands in Thar Desert, India: A review. *Arid Land Research and Management*, **19**(1), 1-12.
8. Yadav, G., & Meena, M. (2021). Bioprospecting of endophytes in medicinal plants of Thar Desert: An attractive resource for biopharmaceuticals. *Biotechnology Reports*, **30**, p.e00629.