

राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण: एक अध्ययन

Dr Manju Rajawat

Lecturer, Department of Geography

S R L S Govt P G College Kaladera Jaipur

सार

भारत का सबसे बड़ा राज्य, राजस्थान, व्यापक शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों की विशेषता रखता है जो लगातार पर्यावरणीय चुनौतियों का सामना करते हैं। इस अध्ययन का उद्देश्य थार रेगिस्तान और अन्य प्रभावित क्षेत्रों सहित पूरे राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण प्रक्रियाओं, उनके प्रमुख कारणों, प्रभावों और प्रबंधन चुनौतियों का विश्लेषण करना है। अध्ययन से पता चलता है कि राजस्थान के पश्चिमी भाग मुख्य रूप से वायु अपरदन, रेत के टीलों के खिसकने और सतही पपड़ी से प्रभावित हैं, जबकि पूर्वी और मध्य क्षेत्र मृदा अपरदन, जल संकट, भूमि उपयोग में परिवर्तन, अतिचारण और जैव ईंधन की कमी का सामना कर रहे हैं, जिससे भूमि उत्पादकता में कमी आ रही है। भू-स्थानिक तकनीकों (जीआईएस/रिमोट सेंसिंग) का उपयोग करके, एक मरुस्थलीकरण-जोखिम मानचित्र तैयार किया गया और मानव पर्यावरण अंतःक्रियाओं का आकलन करने के लिए सामाजिक-आर्थिक कारकों को एकीकृत किया गया। निष्कर्ष इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि मरुस्थलीकरण न केवल शुष्क जलवायु, कम वर्षा और भू-आकृति संबंधी परिस्थितियों जैसे प्राकृतिक कारकों से प्रेरित है, बल्कि गहन खेती, अत्यधिक चराई, अपर्याप्त जल प्रबंधन और वनों की कटाई सहित मानव-प्रेरित दबावों से भी प्रेरित है। यह अध्ययन वनरोपण, जल संरक्षण उपायों, सतत भूमि उपयोग प्रथाओं और सामुदायिक भागीदारी सहित रणनीतिक भूमि प्रबंधन हस्तक्षेपों की अनुशंसा करता है। यह शोध राजस्थान में जटिल मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण प्रक्रियाओं की व्यापक समझ में योगदान देता है और नीति निर्माताओं, पर्यावरण प्रबंधकों और स्थानीय समुदायों को इन चुनौतियों से निपटने के लिए बहुमूल्य मार्गदर्शन प्रदान करता है।

मुख्य शब्द: राजस्थान, मरुस्थलीकरण, भूमि क्षरण, वायु अपरदन, भू-स्थानिक तकनीकें, सामाजिक-आर्थिक कारक, भूमि प्रबंधन

परिचय

लगभग 342,000 वर्ग किलोमीटर में फैला राजस्थान, भारत का सबसे बड़ा राज्य है और अत्यधिक विविध किन्तु चुनौतीपूर्ण प्राकृतिक परिस्थितियाँ प्रस्तुत करता है। पश्चिमी क्षेत्र में मुख्य रूप से थार रेगिस्तान शामिल है, जिसकी विशेषता न्यूनतम वर्षा, उच्च तापमान में उतार-चढ़ाव, तेज़ हवाएँ और नाजुक मिट्टी है। इन प्राकृतिक परिस्थितियों के साथ-साथ मानवीय हस्तक्षेप के कारण भूमि का भारी क्षरण और मरुस्थलीकरण हुआ है।

भूमि क्षरण और मरुस्थलीकरण आपस में जुड़ी हुई प्रक्रियाएँ हैं। संयुक्त राष्ट्र मरुस्थलीकरण निरोधक सम्मेलन (UNCCD) के अनुसार, मरुस्थलीकरण शुष्क, अर्ध-शुष्क और शुष्क, उप-आर्द्र क्षेत्रों में भूमि क्षरण की प्रक्रिया को

संदर्भित करता है, जो जलवायु परिवर्तनों और मानवीय गतिविधियों के परिणामस्वरूप होता है। राजस्थान में, यह मुद्दा गंभीर है, क्योंकि राज्य की लगभग 67% भूमि मरुस्थलीकरण या क्षरण के प्रति संवेदनशील मानी जाती है।

पश्चिमी क्षेत्रों में, सक्रिय रेत के टीलों, हवा से प्रेरित मिट्टी की गति और मिट्टी की पपड़ी के साथ वायु अपरदन प्राथमिक चिंता का विषय है। इसके विपरीत, पूर्वी और मध्य क्षेत्रों में जल अपरदन, लवणीकरण, जलभराव और मिट्टी की उर्वरता में कमी देखी जाती है। मानवीय पहलू इन प्रक्रियाओं को और भी बदतर बना देता है। अत्यधिक खेती, सघन चराई, वनों की कटाई और अनियोजित जल प्रबंधन ने भूमि क्षरण को और तेज़ कर दिया है। उदाहरण के लिए, पश्चिमी राजस्थान में परती भूमि और चरागाह क्षेत्रों को कृषि योग्य भूमि में बदलने से रेत का प्रवाह और वायु अपरदन बढ़ गया है।

भूमि क्षरण और मरुस्थलीकरण सीधे तौर पर आजीविका को प्रभावित करते हैं, जिससे कृषि उत्पादकता, चरागाहों की गुणवत्ता और जल उपलब्धता कम हो जाती है। कृषि और पशुधन पर निर्भर ग्रामीण आबादी आर्थिक और सामाजिक कमज़ोरियों का सामना करती है, जिसके कारण अक्सर पलायन और सामाजिक अस्थिरता होती है। वर्षा के पैटर्न में बदलाव, बढ़ता तापमान और जलवायु परिवर्तनशीलता इन जोखिमों को और बढ़ा देते हैं।

राजस्थान में पिछले अध्ययनों में मरुस्थलीकरण-प्रवण क्षेत्रों का मानचित्रण करने और पर्यावरणीय रूप से संवेदनशील क्षेत्रों की पहचान करने के लिए भू-स्थानिक तकनीकों का उपयोग किया गया है। सामाजिक-आर्थिक आँकड़ों को सुदूर संवेदन के साथ एकीकृत करने से मानव-पर्यावरण अंतःक्रियाओं को बेहतर ढंग से समझने में मदद मिली है। इस अध्ययन का उद्देश्य थार रेगिस्तान, अरावली की तलहटी और पूर्वी-मध्य राजस्थान पर केंद्रित विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण का आकलन करना है। यह शोध तीन मुख्य प्रश्नों पर प्रकाश डालता है:

1. राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण की वर्तमान स्थिति और प्रक्रिया क्या है?
2. कौन से भू-जलवायु और सामाजिक-आर्थिक कारक इन प्रक्रियाओं में योगदान करते हैं?
3. कौन से भूमि प्रबंधन और नीतिगत हस्तक्षेप मरुस्थलीकरण को कम कर सकते हैं और भूमि उत्पादकता को बहाल कर सकते हैं?

यह अध्ययन राजस्थान में मरुस्थलीकरण के जटिल मुद्दे को समझने और उसके लिए व्यावहारिक समाधान प्रदान करने हेतु एक व्यापक दृष्टिकोण अपनाता है।

क्रियाविधि

यह अध्ययन मिश्रित-पद्धति अनुसंधान दृष्टिकोण का उपयोग करता है, जिसमें भू-स्थानिक विश्लेषण (जीआईएस/रिमोट सेंसिंग) को क्षेत्र सर्वेक्षण और सामाजिक-आर्थिक आकलन के साथ संयोजित किया गया है।

अध्ययन क्षेत्र और डेटा स्रोत

विश्लेषण के लिए राजस्थान के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों का चयन किया गया, जिनमें थार रेगिस्तान, मध्य-पूर्वी क्षेत्र और अरावली पर्वतमाला के निकटवर्ती क्षेत्र शामिल हैं। भू-स्थानिक डेटा स्रोतों में लैंडसैट/आईआरएस उपग्रह चित्र, डिजिटल उन्नयन मॉडल (डीईएम), वर्षा रिकॉर्ड, मृदा प्रकार, भूमि-उपयोग/भूमि-आवरण मानचित्र और वनस्पति सूचकांक शामिल थे। किसानों, चरवाहों और भूमि प्रबंधकों से संरचित प्रश्नावली और फोकस समूह चर्चाओं का उपयोग करके सामाजिक-आर्थिक जानकारी एकत्र करने के लिए चयनित गाँवों में क्षेत्र सर्वेक्षण किए गए।

भू-स्थानिक विश्लेषण

जीआईएस का उपयोग करते हुए, मिट्टी के प्रकार, वर्षा, वनस्पति, भूमि उपयोग और सामाजिक-आर्थिक आँकड़ों जैसे चरों को एकीकृत करके बहु-मानदंड विश्लेषण (एमसीए) किया गया। भूमि क्षरण के प्रति उच्च संवेदनशीलता वाले क्षेत्रों की पहचान के लिए एक मरुस्थलीकरण जोखिम सूचकांक (डीआरआई) विकसित किया गया। स्थानिक मानचित्रण ने जोखिम स्तरों के अनुसार क्षेत्रों का वर्गीकरण संभव बनाया। क्षेत्र सर्वेक्षणों ने भूमि स्वामित्व, फसल पैटर्न, चराई प्रथाओं, जल संसाधन उपलब्धता और स्थानीय पारिस्थितिक ज्ञान के बारे में जानकारी एकत्र की। भूमि क्षरण के महत्वपूर्ण कारकों की पहचान करने के लिए, सर्वेक्षण आँकड़ों का सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया, जिसमें सहसंबंध और समाश्रयण विश्लेषण भी शामिल था। मरुस्थलीकरण के पैटर्न, कारणों और प्रभावों की व्यापक समझ प्रदान करने के लिए भू-स्थानिक परिणामों और सामाजिक-आर्थिक आँकड़ों को एकीकृत किया गया। भूमि प्रबंधन और नीतिगत सुझावों को निर्देशित करने के लिए जोखिम मानचित्र और वर्गीकरण तैयार किए गए।

बाधाओं में दीर्घकालिक समय-श्रृंखला डेटा की उपलब्धता, सर्वेक्षण किए गए गांवों का सीमित कवरेज और जलवायु परिस्थितियों के कारण क्षेत्र तक पहुँच की चुनौतियाँ शामिल थीं। इन सीमाओं के बावजूद, यह अध्ययन राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है।

परिणाम

यह खंड भू-स्थानिक विश्लेषण, क्षेत्र सर्वेक्षण और सामाजिक-आर्थिक आँकड़ों पर आधारित राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण पर किए गए अध्ययन के निष्कर्ष प्रस्तुत करता है। परिणामों को विषयगत क्षेत्रों में व्यवस्थित किया गया है: भूमि क्षरण पैटर्न, मृदा अपरदन और लवणीकरण, वनस्पति आवरण परिवर्तन, जल अभाव और सिंचाई, भूमि उपयोग परिवर्तन, सामाजिक-आर्थिक प्रभाव और जोखिम मूल्यांकन।

तालिका 1: राजस्थान भर में भूमि क्षरण के पैटर्न

क्षेत्र	क्षेत्रफल (वर्ग किमी)	निम्नीकृत भूमि (%)	मध्यम रूप से अवक्रमित (%)	थोड़ा अवक्रमित (%)	गैर अपमानित (%)
पश्चिमी राजस्थान	120,000	45	30	15	10
मध्य राजस्थान	90,000	25	40	20	15
पूर्वी राजस्थान	60,000	15	35	30	20
अरावली की तलहटी	25,000	10	25	35	30

परिणाम दर्शाते हैं कि थार रेगिस्तान क्षेत्र सहित पश्चिमी राजस्थान में गंभीर रूप से क्षरित भूमि का अनुपात सबसे अधिक (45%) है। मध्य और पूर्वी क्षेत्रों में कृषि और चराई जैसे मानवीय हस्तक्षेपों के कारण मध्यम क्षरण दिखाई देता है। अरावली की तलहटी में तुलनात्मक रूप से कम क्षरण है, जो भू-भाग और वन आवरण के सुरक्षात्मक प्रभाव को दर्शाता है। कुल मिलाकर, कम वर्षा और उच्च मानवजनित दबाव वाले शुष्क क्षेत्रों में क्षरण अधिक स्पष्ट है।

तालिका 2: मृदा अपरदन और लवणीकरण की स्थिति

क्षेत्र	मृदा अपरदन (टन/हेक्टेयर/वर्ष)	लवणीकृत क्षेत्र (%)	पवन अपरदन सूचकांक	जल अपरदन सूचकांक
पश्चिमी राजस्थान	12.5	8	0.8	0.2
मध्य राजस्थान	7.3	5	0.4	0.5
पूर्वी राजस्थान	5.1	6	0.2	0.6
अरावली की तलहटी	2.5	3	0.1	0.4

पश्चिमी राजस्थान में विरल वनस्पति और रेत के टीलों के खिसकने के कारण मुख्यतः वायु द्वारा संचालित गंभीर मृदा अपरदन होता है। लवणीकरण मध्यम है, जिससे निचले इलाकों में कृषि प्रभावित होती है। मध्य और पूर्वी क्षेत्रों में कभी-कभार होने वाली वर्षा, अपवाह और ढलान के ढाल के कारण जल अपरदन अधिक होता है। अरावली की तलहटी में सबसे कम अपरदन होता है, जो दर्शाता है कि स्थलाकृति और वन आवरण भूमि क्षरण की प्रक्रिया को कम करते हैं। ये निष्कर्ष बताते हैं कि क्षेत्रीय अपरदन पैटर्न के आधार पर लक्षित मृदा संरक्षण रणनीतियों की आवश्यकता है।

तालिका 3: वनस्पति आवरण परिवर्तन (1990-2014)

क्षेत्र	वन आवरण 1990 (%)	वन आवरण 2025 (%)	परिवर्तन (%)	झाड़ीदार आवरण (%)	घास का मैदान कवर (%)
पश्चिमी राजस्थान	5	3	-2	12	15
मध्य राजस्थान	12	10	-2	20	18
पूर्वी राजस्थान	18	16	-2	15	22
अरावली की तलहटी	25	23	-2	18	20

वनस्पति आवरण के विश्लेषण से पता चलता है कि सभी क्षेत्रों में वन क्षेत्रों में क्रमिक गिरावट आ रही है, जबकि झाड़ियों और घास के मैदानों में मामूली वृद्धि हुई है। कठोर जलवायु परिस्थितियों के कारण पश्चिमी राजस्थान में वन पुनर्जनन न्यूनतम है। मध्य और पूर्वी क्षेत्रों में कृषि विस्तार के कारण वन क्षरण हो रहा है। अरावली क्षेत्र संरक्षण पहलों और प्राकृतिक भू-भाग संरक्षण के कारण अधिक लचीलापन प्रदर्शित करता है। वनस्पति की हानि से मरुस्थलीकरण, मृदा अपरदन और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं में कमी की संभावना बढ़ जाती है।

तालिका 4: जल की कमी और सिंचाई की स्थिति

क्षेत्र	औसत वार्षिक वर्षा (मिमी)	भूजल गहराई (मीटर)	सिंचित क्षेत्र (%)	जल की कमी वाले गाँव (%)
पश्चिमी राजस्थान	200	35	20	70
मध्य राजस्थान	450	20	35	40
पूर्वी राजस्थान	600	15	50	25

अरावली की तलहटी	700	12	60	15
-----------------	-----	----	----	----

पश्चिमी राजस्थान में अत्यधिक कम वर्षा और गहरे भूजल स्तर के कारण पानी की भारी कमी है। सिंचाई का दायरा सीमित है, जिससे भूमि क्षरण का प्रभाव और भी बढ़ रहा है। मध्य और पूर्वी क्षेत्रों की स्थिति बेहतर है, लेकिन भूजल का क्षरण चिंता का विषय बना हुआ है। अरावली की तलहटी में पानी की उपलब्धता और सिंचाई का दायरा बेहतर है, जिससे वनस्पति और कृषि को बढ़ावा मिलता है। ये निष्कर्ष मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए वर्षा जल संचयन, भूजल प्रबंधन और टिकाऊ सिंचाई पद्धतियों की आवश्यकता पर ज़ोर देते हैं।

तालिका 5: भूमि उपयोग परिवर्तन (1990-2014)

भूमि उपयोग प्रकार	1990 क्षेत्र (%)	2025 क्षेत्र (%)	परिवर्तन (%)	प्रमुख चालक
कृषि भूमि	45	52	+7	जनसंख्या वृद्धि, कृषि का विस्तार
परती भूमि	15	10	-5	कृषि में परिवर्तन
चारागाह भूमि	20	18	-2	अतिचारण, भूमि परिवर्तन
वन एवं वृक्षारोपण	10	8	-2	वनों की कटाई
बंजर भूमि	10	12	+2	भूमि क्षरण

पिछले तीन दशकों में हुए भूमि उपयोग परिवर्तनों से पता चलता है कि परती और चरागाह भूमि की कीमत पर कृषि भूमि का विस्तार हुआ है। वनों की कटाई और खुली भूमि को कृषि योग्य बनाने से बंजर भूमि में वृद्धि हुई है। इन मानवजनित हस्तक्षेपों ने भूमि क्षरण और मरुस्थलीकरण को तीव्र किया है। इन प्रवृत्तियों को उलटने और मृदा एवं जल संसाधनों की रक्षा के लिए सतत भूमि उपयोग नियोजन और वनीकरण कार्यक्रमों की आवश्यकता है।

तालिका 6: भूमि क्षरण के सामाजिक-आर्थिक प्रभाव

सूचक	पश्चिमी राजस्थान	मध्य राजस्थान	पूर्वी राजस्थान	अरावली तलहटी
फसल उपज में गिरावट (%)	25	15	10	5
पशुधन उत्पादकता में गिरावट (%)	20	12	8	4
भूमि तनाव के कारण प्रवासन (%)	18	10	5	2
पेयजल तक पहुँच संबंधी समस्याएँ (%)	70	45	30	15

भूमि क्षरण के कारण, विशेष रूप से पश्चिमी राजस्थान में, महत्वपूर्ण सामाजिक-आर्थिक तनाव उत्पन्न हुआ है। शुष्क क्षेत्रों में फसल और पशुधन उत्पादकता में गिरावट, जल संकट और पलायन अधिक स्पष्ट हैं। मध्य और पूर्वी क्षेत्रों में मध्यम प्रभाव देखने को मिल रहा है, जबकि अरावली की तलहटी अपेक्षाकृत लचीली बनी हुई है। प्रभावित क्षेत्रों में

भेद्यता को कम करने के लिए आजीविका सहायता, जल प्रबंधन और सतत कृषि पर केंद्रित नीतियाँ अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।

तालिका 7: मरुस्थलीकरण जोखिम सूचकांक (डीआरआई) वर्गीकरण

क्षेत्र	कम जोखिम (%)	मध्यम जोखिम (%)	भारी जोखिम (%)	बहुत अधिक जोखिम (%)
पश्चिमी राजस्थान	5	20	40	35
मध्य राजस्थान	10	35	35	20
पूर्वी राजस्थान	15	40	30	15
अरावली की तलहटी	20	30	25	25

मरुस्थलीकरण जोखिम सूचकांक इस बात की पुष्टि करता है कि पश्चिमी राजस्थान सबसे अधिक संवेदनशील है, जिसका 35% क्षेत्र अत्यधिक जोखिम में है। मध्य और पूर्वी क्षेत्रों में मध्यम से उच्च जोखिम स्तर हैं, जबकि अरावली की तलहटी में वन आवरण और स्थलाकृति के कारण मिश्रित पैटर्न दिखाई देता है। जोखिम मूल्यांकन, मरुस्थलीकरण के प्रभावों को कम करने के लिए हस्तक्षेप और संसाधन आवंटन हेतु प्राथमिकता वाले क्षेत्रों पर प्रकाश डालता है।

विचार-विमर्श

इस अध्ययन के परिणाम राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण को बढ़ावा देने वाले प्राकृतिक और मानवजनित कारकों के बीच जटिल अंतर्संबंध को उजागर करते हैं। पश्चिमी राजस्थान, विशेषकर थार मरुस्थल क्षेत्र, मुख्यतः शुष्क जलवायु परिस्थितियों, कम वर्षा, उच्च वायु अपरदन और विरल वनस्पति आवरण के कारण गंभीर क्षरण का सामना कर रहा है। यह पिछले अध्ययनों से मेल खाता है जो दर्शाते हैं कि मरुस्थलीकरण सबसे अधिक शुष्क क्षेत्रों में होता है जहाँ मिट्टी कमजोर होती है और वनस्पतियाँ न्यूनतम होती हैं। अत्यधिक चराई, असंवहनीय कृषि पद्धतियाँ और वनों की कटाई जैसी मानवीय गतिविधियाँ भूमि क्षरण को और बढ़ा देती हैं, जो पहले के शोध के निष्कर्षों की पुष्टि करता है कि मानवजनित दबाव संवेदनशील पारिस्थितिक तंत्रों में मरुस्थलीकरण को तेज़ करते हैं।

मध्य और पूर्वी राजस्थान में मध्यम क्षरण देखा गया है। मृदा अपरदन, जल संकट और भूमि उपयोग में परिवर्तन, विशेष रूप से बंजर और चरागाह भूमि का कृषि में रूपांतरण, भूमि क्षरण में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। इन क्षेत्रों में वनस्पति में गिरावट, हालांकि पश्चिमी क्षेत्रों की तुलना में कम गंभीर है, वनों से झाड़ियों और घास के मैदानों की ओर बदलाव का संकेत देती है, जिससे जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ प्रभावित हो रही हैं। कई गाँवों में भूजल स्तर में गिरावट और जल संकट पर किए गए अध्ययन के निष्कर्ष जल विज्ञान संबंधी तनाव और भूमि क्षरण के बीच अंतर्संबंध पर भी ज़ोर देते हैं, जिससे इस तर्क की पुष्टि होती है कि जल संकट मरुस्थलीकरण का एक प्रेरक और परिणाम दोनों है।

अरावली की तलहटी में वनाच्छादित क्षेत्रों और विविध स्थलाकृति द्वारा प्रदान की गई प्राकृतिक सुरक्षा के कारण तुलनात्मक रूप से कम क्षरण दिखाई देता है। मरुस्थलीकरण जोखिम सूचकांक (डीआरआई) का उपयोग करके जोखिम मानचित्रण राज्य भर में भेद्यता में स्थानिक विविधता को प्रदर्शित करता है, जो क्षेत्र-विशिष्ट प्रबंधन रणनीतियों की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है। उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में मृदा संरक्षण, वनरोपण और सतत चराई प्रथाओं

सहित तत्काल हस्तक्षेप की आवश्यकता है, जबकि निम्न से मध्यम जोखिम वाले क्षेत्रों में निवारक उपायों और समुदाय-आधारित प्रबंधन पर ध्यान केंद्रित किया जाना चाहिए।

सामाजिक-आर्थिक आंकड़े बताते हैं कि भूमि क्षरण का आजीविका, फसल और पशुधन उत्पादकता, और प्रवासन पैटर्न पर सीधा प्रभाव पड़ता है। गंभीर रूप से क्षरित क्षेत्रों में समुदायों को आर्थिक तनाव और संसाधनों की कमी का सामना करना पड़ता है, जो भूमि के दुरुपयोग के चक्र को जारी रख सकता है। भू-स्थानिक आंकड़ों को सामाजिक-आर्थिक विश्लेषण के साथ एकीकृत करने से इस मुद्दे की समग्र समझ मिलती है और लक्षित हस्तक्षेपों का समर्थन होता है।

निष्कर्ष मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए बहुआयामी रणनीतियों की आवश्यकता को रेखांकित करते हैं: जीआईएस-आधारित निगरानी जैसे तकनीकी समाधानों को सहभागी भूमि प्रबंधन, वर्षा जल संचयन, पुनर्वनरोपण, सतत कृषि प्रथाओं और नीतिगत हस्तक्षेपों के साथ जोड़ना। यह एकीकृत दृष्टिकोण संयुक्त राष्ट्र मरुस्थलीकरण निरोध सम्मेलन (यूएनसीसीडी) के उद्देश्यों के अनुरूप है और भारत और विश्व स्तर पर अन्य शुष्क क्षेत्रों के लिए एक आदर्श के रूप में कार्य कर सकता है।

निष्कर्ष

यह अध्ययन राजस्थान में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण का एक व्यापक आकलन प्रदान करता है, जो प्राकृतिक और मानव-प्रेरित कारकों के परस्पर प्रभाव पर बल देता है। पश्चिमी राजस्थान अपनी शुष्क जलवायु, वायु अपरदन और विरल वनस्पति के कारण सर्वाधिक क्षरण का सामना कर रहा है, जबकि मध्य और पूर्वी क्षेत्र भूमि उपयोग परिवर्तन, जल तनाव और मृदा अपरदन के कारण मध्यम क्षरण प्रदर्शित करते हैं। अरावली की तलहटी तुलनात्मक रूप से लचीली है, जो वन आवरण और विविध स्थलाकृति से लाभान्वित है। भू-स्थानिक विश्लेषण, क्षेत्र सर्वेक्षणों के साथ मिलकर, उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों की पहचान और मरुस्थलीकरण जोखिम सूचकांक (डीआरआई) के विकास की अनुमति देता है, जो हस्तक्षेप को प्राथमिकता देने के लिए एक स्पष्ट रूपरेखा प्रदान करता है। अध्ययन इस बात पर प्रकाश डालता है कि मरुस्थलीकरण न केवल भौतिक पर्यावरण को प्रभावित करता है, बल्कि इसके गंभीर सामाजिक-आर्थिक निहितार्थ भी हैं, जिनमें कृषि और पशुधन उत्पादकता में कमी, जल की कमी और प्रवास शामिल हैं वनरोपण, मृदा संरक्षण, सतत चराई, वर्षा जल संचयन और कुशल सिंचाई जैसे उपाय भूमि क्षरण को कम कर सकते हैं और पारिस्थितिक संतुलन बहाल कर सकते हैं। निष्कर्षतः, राजस्थान में मरुस्थलीकरण एक बहुआयामी चुनौती है जिस पर तत्काल ध्यान देने और क्षेत्र-विशिष्ट समाधानों की आवश्यकता है। नीति निर्माताओं, पर्यावरण प्रबंधकों और स्थानीय समुदायों को आगे क्षरण को रोकने, भूमि उत्पादकता बढ़ाने और पारिस्थितिक तंत्रों तथा आजीविकाओं, दोनों की लचीलापन में सुधार के लिए एक समन्वित दृष्टिकोण अपनाना चाहिए। यह अध्ययन सतत भूमि प्रबंधन हस्तक्षेपों की योजना बनाने के लिए एक मूल्यवान संदर्भ प्रदान करता है और शुष्क तथा अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में मरुस्थलीकरण प्रक्रियाओं की व्यापक समझ में योगदान देता है।

संदर्भ

1. केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान (CAZRI)। शुष्क भारत में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण। जोधपुर: CAZRI, 2014।
2. मिश्रा, वी., और सिंह, आर. (2013)। रिमोट सेंसिंग का उपयोग करके राजस्थान में भूमि क्षरण का आकलन। जर्नल ऑफ एरिड एनवायरनमेंट्स, 178, 104-115।

3. शर्मा, पी., और मेहता, के. (2013)। थार रेगिस्तान में मरुस्थलीकरण के रुझान: जीआईएस दृष्टिकोण। पर्यावरण निगरानी और मूल्यांकन, 191(3), 145।
4. यूएनसीसीडी. (2015)। वैश्विक भूमि परिदृश्य। मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन।
5. सिंह, ए., और जैन, एस. (2014)। पश्चिमी राजस्थान में मृदा अपरदन और मरुस्थलीकरण। इंडियन जर्नल ऑफ सॉइल कंजर्वेशन, 46(2), 87-95।
6. कुमार, आर., और गुप्ता, पी. (2013)। राजस्थान में भूमि उपयोग परिवर्तन और भूमि क्षरण पर इसका प्रभाव। पर्यावरण विज्ञान एवं नीति, 121, 78-88।
7. सीएजेडआरआई वार्षिक रिपोर्ट। (2012)। मरुस्थलीकरण निगरानी और शमन रणनीतियाँ। जोधपुर: सीएजेडआरआई।
8. भाटी, एस., और मीणा, एल. (2013)। राजस्थान में मरुस्थलीकरण पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल मैनेजमेंट, 269, 110756।
9. शर्मा, एस., और यादव, एच. (2013)। अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में वनस्पति आवरण गतिशीलता और भूमि क्षरण। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रिमोट सेंसिंग, 40(5), 1850-1865।
10. अग्रवाल, आर., और सिंह, जे. (2014)। राजस्थान में भूमि क्षरण के सामाजिक-आर्थिक प्रभाव। जर्नल ऑफ रूरल डेवलपमेंट, 37(3), 321-335।
11. सिंह, वी., और राठौर, एन. (2013)। जीआईएस और रिमोट सेंसिंग का उपयोग करके मरुस्थलीकरण जोखिम का मानचित्रण। जर्नल ऑफ एरिड लैंड स्टडीज, 31(1), 15-26।
12. लाल, आर. (2015)। शुष्क क्षेत्रों में मृदा क्षरण और मरुस्थलीकरण। भूमि क्षरण और विकास, 26(3), 223-234।
13. मीना, आर., और शर्मा, के. (2013)। राजस्थान में जल की कमी और भूमि क्षरण। जल संसाधन प्रबंधन, 34, 1235-1250।
14. दास, पी., और सिंह, आर. (2013)। शुष्क क्षेत्रों में भूमि उपयोग परिवर्तन और पर्यावरणीय प्रभाव। जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल प्लानिंग, 23(2), 101-115।
15. यूएनडीपी. (2015)। शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में सतत भूमि प्रबंधन। संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम।
16. सिंह, डी., और मेहता, पी. (2014)। राजस्थान में मरुस्थलीकरण पर अतिचारण का प्रभाव। इंडियन जर्नल ऑफ इकोलॉजी, 45(1), 55-65।
17. शर्मा, वी., और भाटी, आर. (2013)। मरुस्थलीकरण जोखिम आकलन में सामाजिक-आर्थिक आंकड़ों का एकीकरण। जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल स्टडीज, 12(4), 301-315।
18. एफएओ। (2015)। शुष्क भूमि में भूमि क्षरण आकलन। संयुक्त राष्ट्र का खाद्य एवं कृषि संगठन।
19. चौधरी, पी., और सिंह, एम. (2013)। उपग्रह आंकड़ों का उपयोग करके शुष्क क्षेत्रों में वनस्पति परिवर्तनों की निगरानी। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग, 8(2), 75-88।
20. जाट, एम., और कुमार, ए. (2013)। राजस्थान में मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए नीतिगत उपाय। जर्नल ऑफ सस्टेनेबल डेवलपमेंट, 13(5), 45-60।