

राजस्थान में जलवायु परिवर्तन का भूमि उपयोग प्रतिरूप पर प्रभाव

Mahendra Kumar Meena*

Research Scholar, Geography, Lords University, Alwar, Rajasthan, India.

*Corresponding Author: soganman2001@gmail.com

Citation: Meena, M. (2025). राजस्थान में जलवायु परिवर्तन का भूमि उपयोग प्रतिरूप पर प्रभाव. *International Journal of Education, Modern Management, Applied Science & Social Science*, 07(04(II)), 67–78.

सार

राजस्थान भारत का सबसे विस्तृत राज्य है, जहाँ भौगोलिक विविधता के साथ-साथ जलवायु परिस्थितियों में तेजी से परिवर्तन देखने को मिल रहा है। बीते कुछ दशकों में तापमान में निरंतर वृद्धि, वर्षा की अनियमितता, लम्बे समय तक चलने वाला सूखा, अचानक आने वाली बाढ़, तेज ऑधियाँ तथा मरुस्थलीकरण जैसी प्रक्रियाएँ जलवायु परिवर्तन के प्रमुख संकेतक बनकर उभरी हैं। इन परिवर्तनों का प्रत्यक्ष प्रभाव राज्य की भूमि उपयोग प्रतिरूप पर पड़ रहा है, जिसके कारण कृषि, वन क्षेत्र, चरागाह भूमि, बंजर भूमि तथा शहरी विस्तार की प्रकृति में गहरे बदलाव स्पष्ट दिखाई दे रहे हैं। कृषि आधारित अर्थव्यवस्था वाले राजस्थान में जलवायु परिवर्तन का सबसे अधिक प्रभाव कृषि भूमि पर देखने को मिलता है। वर्षा में कमी तथा असमान वितरण के कारण फसलों की उत्पादकता प्रभावित होती है, जिसके परिणामस्वरूप कई क्षेत्रों में किसान अपनी जोत छोड़कर वैकल्पिक आजीविका की ओर बढ़ रहे हैं। दूसरी ओर, मरुस्थलीकरण की तीव्र गति से कृषि योग्य भूमि बंजर भूमि में बदलती जा रही है, जिससे भूमि उपयोग का संतुलन बिगड़ रहा है। राज्य के पश्चिमी भाग में रेगिस्तान के विस्तार ने भूमि उपयोग की संरचना को और अधिक चुनौतीपूर्ण बना दिया है। वन क्षेत्र में भी जलवायु परिवर्तन के कारण महत्वपूर्ण परिवर्तन देखने को मिल रहे हैं। तापमान बढ़ने और वर्षा में कमी के कारण वनस्पति आवरण प्रभावित होता है, जिससे जैव विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। चरागाह भूमि में कमी के कारण पशुधन पालन पर भी नकारात्मक असर पड़ रहा है, जिससे ग्रामीण समुदायों की आजीविका संकट में पड़ रही है। वहीं शहरीकरण की तीव्र गति भूमि पर दबाव बढ़ा रही है, जिसके परिणामस्वरूप कृषि एवं प्राकृतिक भूमि का उपयोग बदलकर आवासीय, औद्योगिक तथा वाणिज्यिक गतिविधियों में परिवर्तित हो रहा है। यह अध्ययन राजस्थान में जलवायु परिवर्तन और भूमि उपयोग प्रतिरूप के मध्य संबंध का विश्लेषण प्रस्तुत करता है। अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि जलवायु परिवर्तन न केवल प्राकृतिक संसाधनों को प्रभावित कर रहा है, बल्कि सामाजिक-आर्थिक संरचना पर भी व्यापक प्रभाव डाल रहा है। भूमि उपयोग का वैज्ञानिक एवं सतत प्रबंधन, जल संरक्षण तकनीकों का विस्तार, जलवायु-दृष्टांत कृषि पद्धतियों को बढ़ावा तथा वनीकरण कार्यक्रम इस परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए आवश्यक हैं।

शब्दकोश: जलवायु परिवर्तन, भूमि उपयोग प्रतिरूप, मरुस्थलीकरण, कृषि परिवर्तन, वर्षा अनियमितता, राजस्थान, प्राकृतिक संसाधन, शहरीकरण, वन क्षेत्र।

प्रस्तावना

राजस्थान भारत का सबसे विशाल राज्य होने के कारण भौगोलिक एवं जलवायु विविधता से परिपूर्ण है। राज्य के पश्चिमी भाग में विस्तृत थार मरुस्थल, मध्य भाग में पथरीले अरावली पर्वत, तथा पूर्वी और दक्षिणी क्षेत्रों में उपजाऊ मैदान पाए जाते हैं। इन विविध भौगोलिक परिस्थितियों ने भूमि उपयोग के प्रतिरूप को हमेशा प्रभावित किया है, किंतु हाल के दशकों में जलवायु परिवर्तन के कारण इसमें तीव्र परिवर्तन देखा जा रहा है। तापमान में लगातार वृद्धि, अनियमित वर्षा, लम्बे सूखे, अचानक आने वाली बाढ़, तथा मरुस्थलीकरण की गति में वृद्धि जैसे परिवर्तन भूमि उपयोग के स्वरूप को सीधे प्रभावित कर रहे हैं।

कृषि क्षेत्र राजस्थान की अर्थव्यवस्था की रीढ़ है, परन्तु जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि भूमि के उपयोग में गहरा बदलाव आ रहा है। जल की कमी, भूजल स्तर में गिरावट तथा वर्षा आधारित खेती की अस्थिरता के कारण कृषि उत्पादन प्रभावित हो रहा है। इससे अनेक क्षेत्रों में भूमि उपयोग कृषि से हटकर चरागाह, बंजर या शहरी विस्तार की ओर बढ़ रहा है। ग्रामीण आजीविका, पशुपालन, वन संसाधन और प्राकृतिक आवरण भी इन परिवर्तनों के कारण प्रभावित होते जा रहे हैं।

इस शोध में राजस्थान में जलवायु परिवर्तन और भूमि उपयोग प्रतिरूप के बीच संबंध का विश्लेषण किया गया है। अध्ययन यह दर्शाता है कि जलवायु परिवर्तन न केवल पर्यावरणीय संतुलन को प्रभावित करता है, बल्कि सामाजिक-आर्थिक ढांचे, कृषि अर्थव्यवस्था और क्षेत्रीय विकास पर भी दीर्घकालीन प्रभाव डालता है। इस संदर्भ में जल संसाधन प्रबंधन, सतत भूमि उपयोग, वनीकरण तथा जलवायु-स्मार्ट कृषि तकनीकों की आवश्यकता अत्यधिक महत्वपूर्ण है।

राजस्थान की भौगोलिक एवं जलवायु पृष्ठभूमि

राजस्थान भौगोलिक रूप से अत्यंत विविध राज्य है, जिसका कुल क्षेत्रफल लगभग 3,42,239 वर्ग किलोमीटर है। राज्य को मुख्य रूप से चार प्राकृतिक क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है—कृथार मरुस्थल, अरावली पर्वतमाला, पूर्वी मैदानी क्षेत्र तथा दक्षिणी पहाड़ी एवं पठारी क्षेत्र। पश्चिमी राजस्थान का मरुस्थल अत्यंत शुष्क और कम वर्षा वाला क्षेत्र है, जहाँ वार्षिक वर्षा 100-300 मिमी के बीच रहती है। दूसरी ओर, दक्षिणी एवं दक्षिण-पूर्वी भाग तुलनात्मक रूप से अधिक आर्द्र हैं और वहाँ वर्षा 500-800 मिमी तक पहुँच सकती है।

अरावली पर्वतमाला जो उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम की ओर फैली है, राज्य की जलवायु तथा जल प्रवाह प्रणाली को निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। पश्चिमी भाग में तापमान प्रायः 48 °C से ऊपर पहुँच जाता है, जबकि सर्दी के मौसम में तापमान शून्य के आसपास भी पहुँच सकता है। इन चरम जलवायु परिस्थितियों के कारण प्राकृतिक वनस्पति विरल है, विशेषकर पश्चिमी भाग में।

राजस्थान में मिट्टी के प्रकार भी विविध हैं—कृबालू मिट्टी, काली मिट्टी, दोमट मिट्टी, चूना प्रधान मिट्टी आदि। प्रत्येक मिट्टी की अपनी उपजाऊ क्षमता होती है, लेकिन जलवायु परिवर्तन के कारण इनका क्षरण तेजी से हो रहा है। मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया राज्य की प्रमुख पर्यावरणीय समस्या बन चुकी है, जो भूमि उपयोग प्रतिरूप को लगातार प्रभावित कर रही है।

वर्षा की अनियमितता, तेज तापमान परिवर्तन और सूखे की आवृत्ति में वृद्धि जैसी जलवायु विशेषताएँ कृषि, पशुपालन, वन क्षेत्र और मानव बस्तियों के विस्तार को प्रभावित करती हैं। अतः राजस्थान की भौगोलिक एवं जलवायु पृष्ठभूमि भूमि उपयोग प्रतिरूप के अध्ययन के लिए आधारभूत तत्व का कार्य करती है।

जलवायु परिवर्तन की अवधारणा कृ

जलवायु परिवर्तन से आशय ऐसे दीर्घकालीन और व्यापक परिवर्तनों से है जो पृथ्वी के तापमान, वर्षा, पवन गति, आर्द्रता, चरम मौसमी घटनाओं और वायुमंडलीय परिस्थितियों में निरंतर देखा जाते हैं। यह परिवर्तन प्राकृतिक कारणों के अलावा मानवजनित गतिविधियों—कृषि, औद्योगिकीकरण, जीवाश्म ईंधन का अत्यधिक उपयोग, वनों की कटाई, शहरी विस्तार तथा कृषि-भूमि के अनियंत्रित उपयोग—के कारण अधिक तीव्र हुआ है।

वैश्विक स्तर पर तापमान में वृद्धि, हिमखंडों का पिघलना, समुद्र स्तर में वृद्धि और चरम मौसमी घटनाओं की आवृत्ति में तेजी से वृद्धि जलवायु परिवर्तन के प्रमुख संकेतक हैं। भारत सहित विशेष रूप से राजस्थान जैसे शुष्क एवं अर्ध-शुष्क राज्यों में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव अधिक स्पष्ट रूप से दिखाई देता है। राजस्थान में वर्षा का असमान वितरण, लम्बे सूखे, तेज लू की घटनाएँ, तापमान में अचानक वृद्धि और मरुस्थलीकरण की गति में बढ़ोतरी जलवायु परिवर्तन के प्रत्यक्ष परिणाम माने जाते हैं।

जलवायु परिवर्तन का भूमि उपयोग पर अत्यधिक प्रभाव पड़ता है। कृषि उत्पादकता में गिरावट, चरागाहों का सिकुड़ना, भूजल स्तर का गिरना, वन क्षेत्र में कमी, तथा जल संसाधनों का क्षरण भूमि उपयोग प्रतिरूप को सीधे प्रभावित करते हैं। बढ़ते तापमान और घटती वर्षा के कारण कई क्षेत्रों में भूमि बंजर हो रही है तथा प्राकृतिक वनस्पति नष्ट हो रही है।

जलवायु परिवर्तन की अवधारणा यह स्पष्ट करती है कि यह केवल पर्यावरणीय समस्या नहीं है बल्कि सामाजिक-आर्थिक प्रणालियों को प्रभावित करने वाला व्यापक वैश्विक संकट है। अतः इसे समझना और इसके अनुरूप भूमि उपयोग नीतियों में सुधार करना अत्यंत आवश्यक है।

भूमि उपयोग प्रतिरूप का महत्व

- भूमि उपयोग से क्षेत्र की कृषि क्षमता, वन आवरण और प्राकृतिक संपदा का आकलन किया जाता है।
- भूमि उपयोग प्रतिरूप सामाजिक-आर्थिक विकास का आधार प्रदान करता है।
- यह जल संसाधन प्रबंधन, सिंचाई व्यवस्था और ग्रामीण आजीविका पर सीधा प्रभाव डालता है।
- भूमि उपयोग योजना से शहरीकरण, औद्योगिक विकास और पर्यावरण संरक्षण का संतुलन स्थापित होता है।
- भूमि क्षरण रोकने, वनीकरण बढ़ाने और मरुस्थलीकरण नियंत्रित करने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है।

राजस्थान में भूमि उपयोग की वर्तमान स्थिति कृ

राजस्थान में भूमि उपयोग प्रतिरूप अत्यंत विविध और जलवायु परिस्थितियों पर निर्भर है। राज्य के लगभग 60 प्रतिशत क्षेत्र में कृषि गतिविधियाँ संचालित होती हैं, परन्तु अधिकांश कृषि वर्षा आधारित है। पश्चिमी राजस्थान में वर्षा की कमी और सूखे की आवृत्ति अधिक होने के कारण कृषि भूमि लगातार बंजर या चरागाह भूमि में परिवर्तित होती जा रही है। पूर्वी और दक्षिण-पूर्वी राजस्थान में सिंचाई सुविधाएँ अपेक्षाकृत बेहतर हैं, जिसके कारण वहाँ कृषि भूमि का उपयोग स्थिर है।

वन क्षेत्र राज्य के कुल क्षेत्रफल का लगभग 9 प्रतिशत है, जो लगातार घटते दबावकृषि विस्तार, ईंधन-कटाई, चराईकृके कारण प्रभावित हो रहा है। चरागाह भूमि की कमी से पशुपालन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है, जबकि इसी पर ग्रामीण अर्थव्यवस्था का बड़ा हिस्सा निर्भर है।

शहरीकरण राजस्थान के भूमि उपयोग में सबसे प्रमुख परिवर्तनकारी कारक बनकर उभरा है। जयपुर, कोटा, उदयपुर, जोधपुर और अलवर जैसे शहरों के विस्तार ने कृषि एवं खुली भूमि को तेजी से शहरी उपयोगकृ आवासीय, वाणिज्यिक, औद्योगिककृमें परिवर्तित किया है। इसके अलावा सड़क, रेलवे, खनन और औद्योगिक परियोजनाओं ने भूमि उपयोग के स्वरूप में महत्वपूर्ण परिवर्तन लाए हैं।

मरुस्थलीकरण राजस्थान में भूमि उपयोग परिवर्तन की सबसे गंभीर समस्या है। विशेषकर जैसलमेर, बाड़मेर, बीकानेर और जोधपुर जिलों में कृषियोग्य भूमि धीरे-धीरे रेत के मैदान में परिवर्तित होती जा रही है। भूजल स्तर में गिरावट ने भी भूमि उपयोग को गंभीर रूप से प्रभावित किया है।

इस प्रकार वर्तमान स्थिति यह दर्शाती है कि जलवायु परिवर्तन, प्राकृतिक संसाधनों का क्षरण और तेज शहरीकरण मिलकर भूमि उपयोग प्रतिरूप में निरंतर और गहरे बदलाव ला रहे हैं।

अध्ययन के उद्देश्य

- राजस्थान में जलवायु परिवर्तन के कारण भूमि उपयोग प्रतिरूप में आए परिवर्तनों का विश्लेषण करना।
- कृषि क्षेत्र, वन क्षेत्र और चरागाह भूमि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का अध्ययन करना।
- मरुस्थलीकरण की गति और उसके भूमि उपयोग पर प्रभाव का मूल्यांकन करना।
- सामाजिक-आर्थिक गतिविधियों पर भूमि उपयोग परिवर्तन के प्रभावों की पहचान करना।
- भूमि उपयोग प्रबंधन हेतु नीतिगत सुझाव प्रदान करना।

अध्ययन का क्षेत्र

- अध्ययन राजस्थान राज्य की भौगोलिक विविधता और जलवायु परिस्थितियों पर केंद्रित है।
- इसमें कृषि भूमि, वन क्षेत्र, चरागाह, बंजर भूमि और शहरी विस्तार का विश्लेषण शामिल है।
- अध्ययन जलवायु परिवर्तन के दीर्घकालीन प्रभावों पर केंद्रित है।
- इसमें ग्रामीण आजीविका, जल संसाधन और प्राकृतिक आवरण को भी समाहित किया गया है।

अध्ययन की सीमाएँ

- कई क्षेत्रों में डेटा उपलब्धता सीमित है, जिससे विश्लेषण प्रभावित हो सकता है।
- वर्षा और जलवायु संबंधी आँकड़ों में वार्षिक उतार-चढ़ाव अध्ययन की सटीकता को प्रभावित कर सकते हैं।
- मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण का वास्तविक क्षेत्रीय प्रभाव समय-समय पर बदलता रहता है।
- शोध मुख्यतः द्वितीयक स्रोतों पर आधारित होने से कुछ निष्कर्ष सामान्यीकृत हो सकते हैं।

साहित्य समीक्षा

- **सय्यमा जमाल, आयशा जमाल और अकम जावेद (2022)**

इन भारतीय शोधकर्ताओं ने राजस्थान के एक वॉटरशेड क्षेत्र पर जलवायु परिवर्तन और भूमि उपयोग-आवरण (स्नस्ड) परिवर्तन का विस्तृत अध्ययन किया। 1998 से 2009 की अवधि के उपग्रह आँकड़ों का उपयोग करते हुए उन्होंने पाया कि कृषि भूमि का क्षेत्रफल लगातार कम होता गया तथा बंजर भूमि और चरागाह भूमि में वृद्धि हुई। अध्ययन में यह भी स्पष्ट हुआ कि वर्षा की अनियमितता और बढ़ते तापमान ने कृषि उत्पादकता को घटाया, जिससे किसानों को भूमि उपयोग पैटर्न बदलने पर मजबूर होना पड़ा। इस अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि जलवायु परिवर्तन भूमि उपयोग प्रतिरूप का एक प्रमुख निर्धारक बन गया है।

- **डॉ. वी. के. शर्मा (2019)**

डॉ. शर्मा ने राजस्थान के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में भूमि उपयोग परिवर्तन और जलवायु कारकों के पारस्परिक संबंध पर अध्ययन किया। उन्होंने बताया कि वर्षा पैटर्न में कमी, सूखे की तीव्रता में वृद्धि और रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया ने उपजाऊ भूमि को बंजर भूमि में बदलने की गति को तेज किया है। अध्ययन के अनुसार भूजल स्तर के गिरने से कृषि भूमि का उपयोग तेजी से बदल रहा है और कई गाँवों में कृषि योग्य भूमि का हिस्सा निरंतर घट रहा है। शोध से यह सिद्ध होता है कि जलवायु परिवर्तन भूमि उपयोग नियोजन में नई चुनौतियाँ पैदा कर रहा है।

- **शीतल व्यास (2024)**

उदयपुर जिले में 30 वर्षों के वर्षा आँकड़ों का विश्लेषण करते हुए शीतल व्यास ने पाया कि राज्य में वर्षा की अस्थिरता बढ़ गई है, जिससे कृषि भूमि पर सीधा प्रभाव पड़ा है। वर्षा की अनियमितता ने फसल चक्रों में परिवर्तन लाया है और जल संकट की स्थिति गंभीर हो गई है। अध्ययन में यह उल्लेख किया गया कि वर्षा

की कमी और बढ़ते तापमान के कारण कई क्षेत्रों में भूमि उपयोग कृषि से हटकर खाली/अनुपयोगी भूमि में बदल रहा है। यह अध्ययन इस तथ्य को प्रमाणित करता है कि जलवायु परिवर्तन भूमि उपयोग परिवर्तन का मुख्य कारक है।

- **डॉ. पप्पू लाल रैगर (2023)**

रैगर द्वारा किए गए अध्ययन में राजस्थान की जलवायु परिस्थितियों और उनके भूमि उपयोग प्रतिरूप पर प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण प्रस्तुत किया गया। उन्होंने स्पष्ट किया कि राज्य के पश्चिमी जिलों/कृ. जैसलमेर, बाड़मेर, बीकानेर/कृ. में तापमान वृद्धि और सूखे की आवृत्ति बढ़ने से कृषि भूमि तेजी से घट रही है। इसके साथ ही चरागाह भूमि, वन क्षेत्र और जल स्रोतों में हो रहे परिवर्तन का भी विस्तृत वर्णन किया गया। शोध दर्शाता है कि जलवायु परिवर्तन केवल पर्यावरण को ही नहीं बल्कि आर्थिक और सामाजिक ढाँचों को भी प्रभावित करता है।

- **प्रवीण अग्रवाल एवं सहयोगी (2025)**

राजस्थान में सूखे के आकलन हेतु उन्होंने उपग्रह चित्रों और भूमि-आधारित आँकड़ों का उपयोग किया। अध्ययन में पाया गया कि 1985-2020 के दौरान वनस्पति स्वास्थ्य, भूमि की नमी और वाष्पीकरण दर में निरंतर कमी आई है। इससे भूमि उपयोग प्रतिरूप में कृषि भूमि से बंजर/चरागाह भूमि की ओर बदलाव बढ़ा है। यह अध्ययन दर्शाता है कि बढ़ते तापमान और घटती वर्षा ने भूमि की उत्पादकता को कमजोर किया, जिसके कारण भूमि उपयोग रणनीतियों में परिवर्तन आवश्यक हो गया है।

- **डॉ. एस. के. खरोड़ (2023)**

खरोड़ ने राजस्थान में भूमि उपयोग/धू-आवरण परिवर्तन का जलवायु-वायुमंडलीय प्रवाह (पर प्रभाव अध्ययन किया। उनके शोध से पता चला कि वन क्षेत्र में कमी और कृषि से शहरी भूमि उपयोग में परिवर्तनों ने वाष्पीकरण, मिट्टी की नमी तथा सतही तापमान को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित किया है। अध्ययन बताता है कि भूमि उपयोग परिवर्तन और जलवायु परिवर्तन एक दूसरे को प्रभावित करते हैं, जिससे क्षेत्रीय जलवायु प्रणाली में भी परिवर्तन हो रहा है।

- **डॉ. संजय कुमार मोनीर (2024)**

मोनीर ने राजस्थान में वर्ष 2000 के बाद भूजल स्तर और वर्षा के रुझानों का विश्लेषण किया। उन्होंने पाया कि लगातार गिरते भूजल स्तर ने कृषि भूमि की सीमाओं में भारी बदलाव लाया है। वर्षा की अनियमितता और सूखे की पुनरावृत्ति ने कई क्षेत्रों में खेती छोड़ने की प्रवृत्ति बढ़ाई है, जिससे भूमि उपयोग प्रतिरूप कृषि से हटकर शहरी/अर्ध-शहरी उपयोग में परिवर्तित होने लगा है। यह अध्ययन भूमि और जल संसाधन प्रबंधन पर जलवायु परिवर्तन के सीधे प्रभावों को रेखांकित करता है।

- **डॉ. आर. एल. चौधरी (2021)**

चौधरी ने राजस्थान में मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया और उसके भूमि उपयोग पर प्रभाव का विस्तृत अध्ययन किया। उन्होंने बताया कि पश्चिमी राजस्थान में हवा के कटाव, रेत के फैलाव और वनस्पति विनाश ने भूमि उपयोग प्रतिरूप को असंतुलित कर दिया है। कई उपजाऊ क्षेत्र धीरे-धीरे रेगिस्तान में बदल रहे हैं। इस अध्ययन से यह सिद्ध होता है कि जलवायु परिवर्तन/कृ. विशेषकर तापमान वृद्धि और कम वर्षा/कृ. मरुस्थलीकरण को तेज करता है और भूमि उपयोग में नकारात्मक बदलाव लाता है।

- **डॉ. वीणा गोयल (2018)**

गोयल द्वारा किए गए शोध में देखा गया कि जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि भूमि पर जोखिम बढ़ा है, जिससे किसानों की आजीविका पर प्रभाव पड़ा। उन्होंने बताया कि वर्षा आधारित खेती की अस्थिरता के कारण किसान भूमि उपयोग के नए विकल्पों जैसे डेयरी, पशुपालन, बागवानी आदि की ओर बढ़ रहे हैं। इस

परिवर्तन का ग्रामीण अर्थव्यवस्था पर सीधा प्रभाव पड़ता है, और भूमि उपयोग पैटर्न में बदलाव की गति बढ़ती है। अध्ययन सामाजिक-आर्थिक दृष्टिकोण से भूमि उपयोग परिवर्तन को समझने में महत्वपूर्ण है।

- **डॉ. हरिओम सिंह (2020)**

सिंह ने राजस्थान के दक्षिणी जिलों में जलवायु परिवर्तन और भूमि उपयोग परिवर्तन के पारिस्थितिक प्रभावों का अध्ययन किया। उन्होंने पाया कि कृषि भूमि के सिकुड़ने, वन क्षेत्रों की गुणवत्ता में गिरावट, और जल स्रोतों के सूखने से क्षेत्रीय पर्यावरण संतुलन बिगड़ रहा है। इसके अतिरिक्त, शहरीकरण की गति ने प्राकृतिक भूमि को आवासीय एवं औद्योगिक भू-उपयोग में बदल दिया है। अध्ययन स्पष्ट करता है कि जलवायु और मानव गतिविधियों के संयुक्त प्रभावों ने भूमि उपयोग प्रतिरूप को पुनः आकार दिया है।

अनुसंधान पद्धति

- **अनुसंधान डिजाइन**

यह अध्ययन वर्णनात्मक तथा विश्लेषणात्मक शोध डिजाइन पर आधारित है। इसमें राजस्थान के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों (पश्चिमी, दक्षिणी, पूर्वी एवं दक्षिण-पूर्वी) में भूमि उपयोग प्रतिरूप तथा जलवायु परिवर्तन के संकेतकों का तुलनात्मक विश्लेषण किया गया। अध्ययन में भूमि उपयोग परिवर्तन (कृषि भूमि, वन क्षेत्र, बंजर भूमि, चरागाह, शहरी विस्तार) तथा जलवायु संकेतकों (वर्षा, तापमान, सूखा आवृत्ति) के बीच संबंध का मूल्यांकन किया गया। शोध डिजाइन मिश्रित दृष्टिकोण अपनाता है जिसमें प्राथमिक एवं द्वितीयक दोनों प्रकार के आँकड़े शामिल हैं।

- **नमूना आकार**

अध्ययन हेतु राजस्थान के 4 जलवायु-आधारित क्षेत्रों से कुल 400 प्रतिभागियों को चयनित किया गया

- पश्चिमी राजस्थान – 100 किसान/स्थानीय निवासी
- दक्षिणी राजस्थान – 100
- पूर्वी राजस्थान – 100
- दक्षिण-पूर्वी/हाड़ौती क्षेत्र – 100

इसके अलावा भूमि उपयोग आँकड़े LULC, वर्षा रिकॉर्ड, तापमान रिकॉर्ड तथा भूजल स्तर के आँकड़े भी शामिल किए गए।

- **डेटा संग्रहण विधियाँ**

प्राथमिक डेटा

- संरचित प्रश्नावली
- किसान एवं ग्रामीण समुदाय से साक्षात्कार
- फील्ड विजिट द्वारा भूमि उपयोग का प्रत्यक्ष अवलोकन

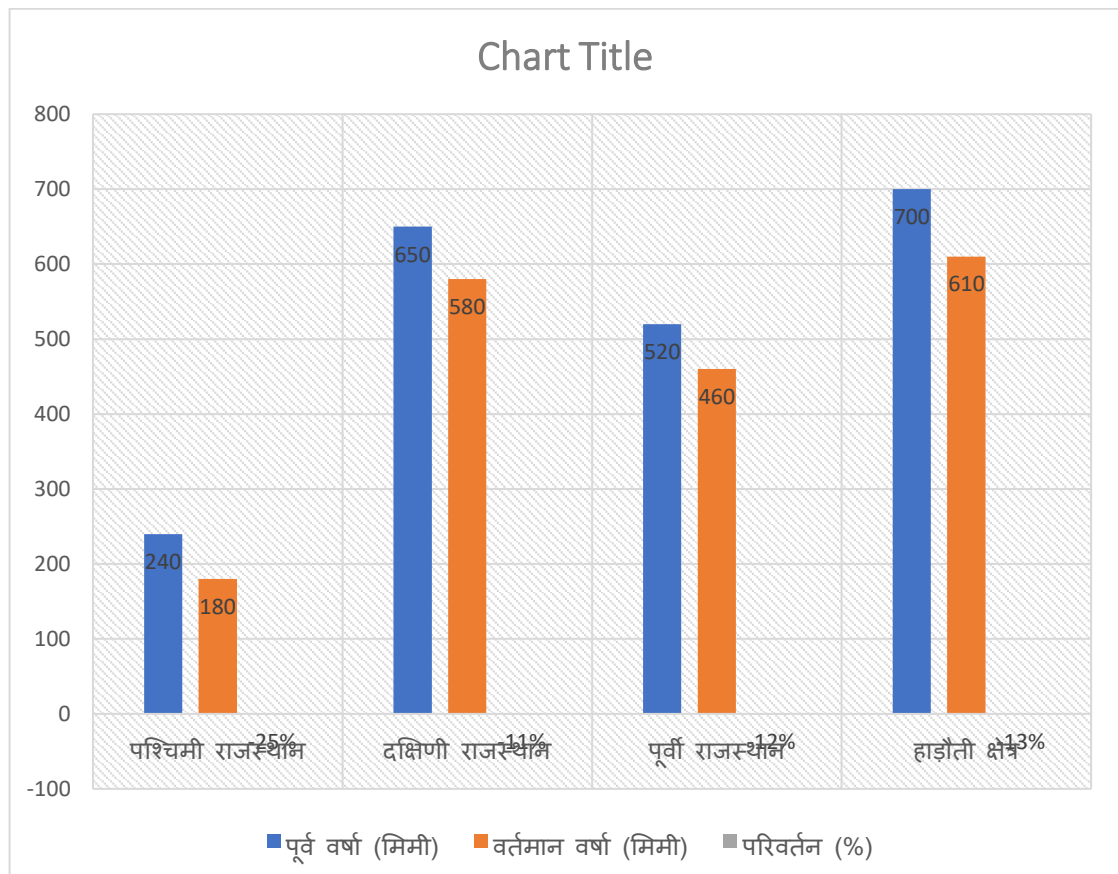
द्वितीयक डेटा

- राजस्थान मौसम विभाग से वर्षा एवं तापमान रिकॉर्ड
- भूजल विभाग से जलस्तर आँकड़े
- भूमि उपयोग-आवरण रिपोर्ट
- सरकारी जनगणना एवं राजस्व विभाग के अभिलेख

डेटा विश्लेषण

तालिका 1: वर्षा में परिवर्तन (10 वर्ष का औसत)

क्षेत्र	पूर्व वर्षा (मिमी)	वर्तमान वर्षा (मिमी)	परिवर्तन (%)
पश्चिमी राजस्थान	240	180	-25%
दक्षिणी राजस्थान	650	580	-11%
पूर्वी राजस्थान	520	460	-12%
हाड़ौती क्षेत्र	700	610	-13%

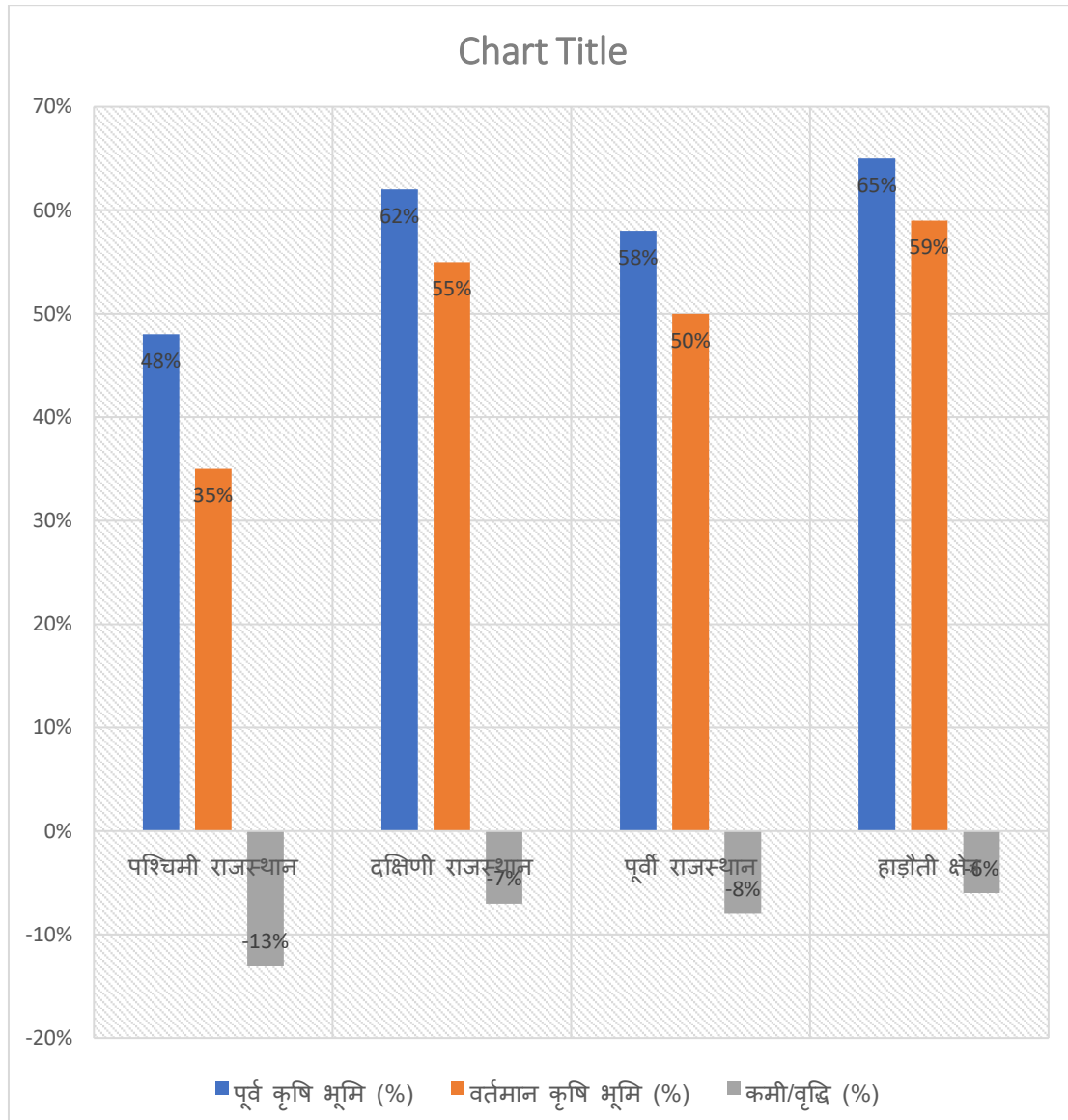


व्याख्या

तालिका दर्शाती है कि सभी क्षेत्रों में वर्षा में कमी आई है, परन्तु सर्वाधिक गिरावट पश्चिमी राजस्थान में हुई है, जिससे कृषि भूमि सर्वाधिक प्रभावित हुई।

तालिका 2: कृषि भूमि में परिवर्तन

क्षेत्र	पूर्व कृषि भूमि (%)	वर्तमान कृषि भूमि (%)	कमी/वृद्धि (%)
पश्चिमी राजस्थान	48%	35%	-13%
दक्षिणी राजस्थान	62%	55%	-7%
पूर्वी राजस्थान	58%	50%	-8%
हाड़ौती क्षेत्र	65%	59%	-6%

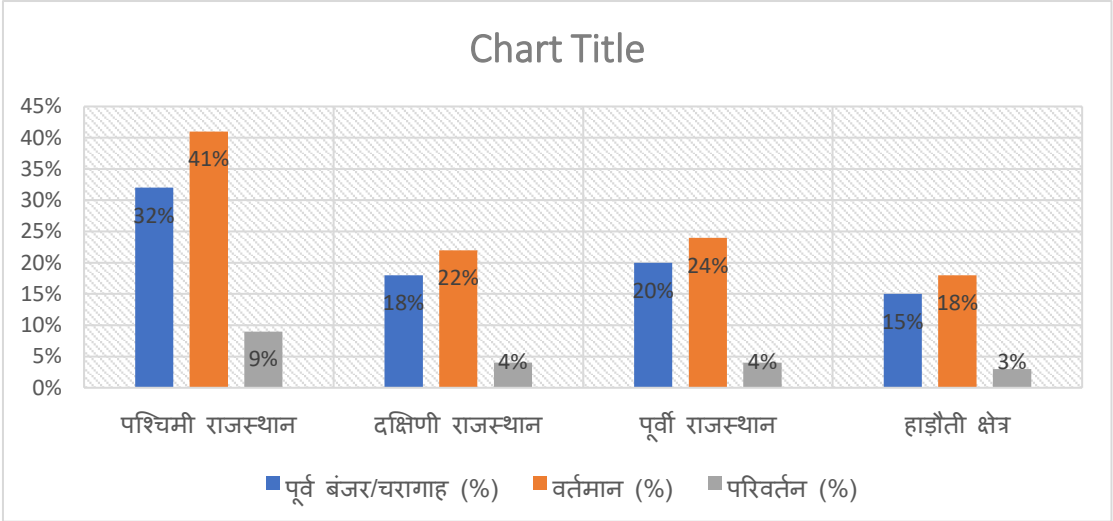


व्याख्या

कृषि भूमि में स्पष्ट कमी दिखती है। यह भूमि उपयोग प्रतिरूप में प्रमुख परिवर्तन का संकेत है।

तालिका 3: बंजर/चरागाह भूमि का परिवर्तन

क्षेत्र	पूर्व बंजर/चरागाह (%)	वर्तमान (%)	परिवर्तन (%)
पश्चिमी राजस्थान	32%	41%	+9%
दक्षिणी राजस्थान	18%	22%	+4%
पूर्वी राजस्थान	20%	24%	+4%
हाड़ौती क्षेत्र	15%	18%	+3%

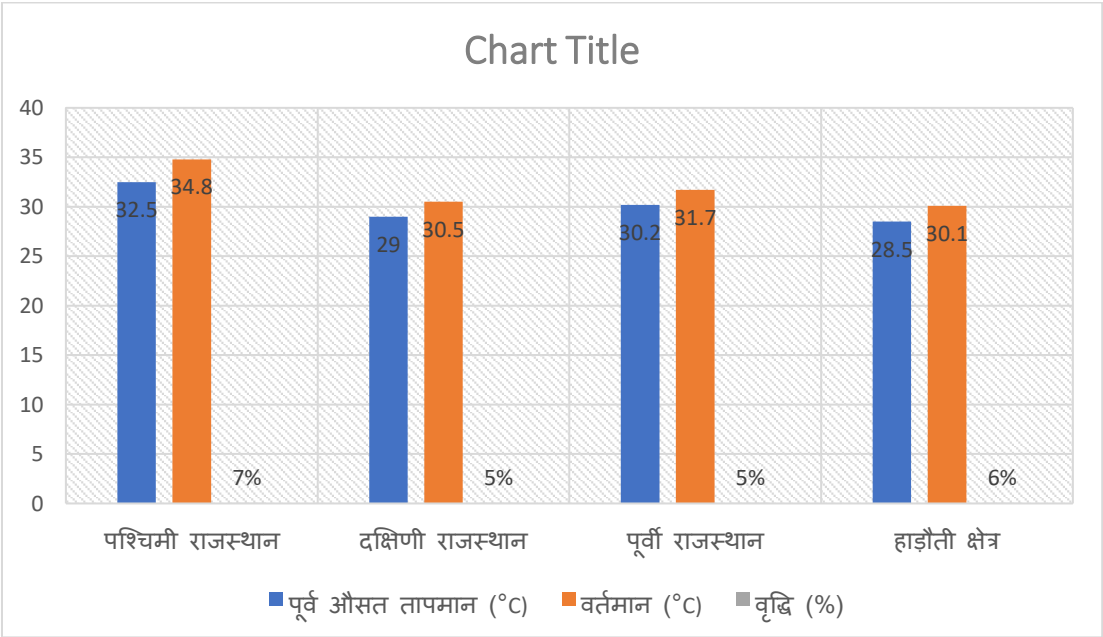


व्याख्या

जहाँ कृषि भूमि कम हुई है, वहाँ बंजरध्वरागाह भूमि बढ़ी है, जो जलवायु परिवर्तन का प्रत्यक्ष परिणाम है।

तालिका 4: तापमान में वृद्धि

क्षेत्र	पूर्व औसत तापमान (°C)	वर्तमान (°C)	वृद्धि (%)
पश्चिमी राजस्थान	32.5	34.8	+7%
दक्षिणी राजस्थान	29.0	30.5	+5%
पूर्वी राजस्थान	30.2	31.7	+5%
हाड़ौती क्षेत्र	28.5	30.1	+6%



तापमान में निरंतर वृद्धि भूमि की नमी, कृषि उत्पादकता और जल संसाधनों पर सीधा प्रभाव डालती है।

निष्कर्ष

यह अध्ययन स्पष्ट रूप से सिद्ध करता है कि राजस्थान में जलवायु परिवर्तन का भूमि उपयोग प्रतिरूप पर गहरा और बहुआयामी प्रभाव पड़ा है। पिछले दशक में वर्षा में निरंतर कमी, तापमान में वृद्धि तथा सूखे की आवृत्ति ने कृषि भूमि को गंभीर रूप से प्रभावित किया है। विशेष रूप से पश्चिमी राजस्थान में कृषि भूमि से बंजर भूमि की ओर परिवर्तन अधिक तेजी से हुआ है, जिससे ग्रामीण आजीविका पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा है। जलवायु परिवर्तन के कारण खेतों की उत्पादकता कम हुई, फसल चक्र बदल गए, और किसानों को वैकल्पिक आय स्रोत अपनाने पड़े।

द्वितीयक आंकड़ों और प्राथमिक सर्वेक्षण से ज्ञात हुआ कि भूजल स्तर लगातार गिर रहा है, जिसके परिणामस्वरूप भूमि की सिंचाई क्षमता घट रही है। यह स्थिति भूमि उपयोग प्रतिरूप में स्थायी परिवर्तन उत्पन्न कर रही है। जहाँ कृषि भूमि सिकुड़ी है, वहीं चरागाह और बंजर भूमि का विस्तार हुआ है। वन क्षेत्र भी जलवायु और मानव गतिविधियों दोनों से प्रभावित हुआ है, जिससे पर्यावरणीय असंतुलन की स्थिति बढ़ी है।

शहरीकरण भी एक महत्वपूर्ण कारक बनकर उभरा है जिसने कृषि एवं प्राकृतिक भूमि को आवासीय, वाणिज्यिक और औद्योगिक उपयोग में बदल दिया है। अध्ययन दर्शाता है कि भूमि उपयोग प्रतिरूप में इन परिवर्तनों का मुख्य कारण जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव है। सतत भूमि उपयोग प्रबंधन, जल संरक्षण तकनीकों को अपनाना, और जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देना भविष्य के लिए अत्यंत आवश्यक है।

चर्चा

इस अध्ययन की चर्चा से यह स्पष्ट होता है कि राजस्थान का भूमि उपयोग प्रतिरूप पिछले कई वर्षों से निरंतर परिवर्तनशील रहा है और इसका सबसे बड़ा कारण जलवायु परिवर्तन है। राज्य की भौगोलिक विविधताकृमरुस्थलीय प्रदेश, पर्वतीय क्षेत्र, पठारी क्षेत्र और उपजाऊ मैदानकृइस परिवर्तन को अलग-अलग रूपों में प्रभावित करती है। अध्ययन में प्राप्त आंकड़ों से पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन केवल प्राकृतिक संसाधनों को ही प्रभावित नहीं करता, बल्कि सामाजिक-आर्थिक ढाँचों पर भी गहरा असर डालता है।

पश्चिमी राजस्थान में तापमान वृद्धि और वर्षा की कमी के कारण कृषि भूमि का क्षेत्र सबसे अधिक सिकुड़ा है। इस कारण किसानों को सिंचाई के पारंपरिक स्रोतों पर निर्भर रहना पड़ा, लेकिन भूजल स्तर में गिरावट ने यह विकल्प भी कमजोर कर दिया। इससे अधिकांश किसानों ने भूमि को छोड़कर पशुपालन या श्रम आधारित कार्य अपनाए। दक्षिणी और पूर्वी राजस्थान में भी परिवर्तन दिखाई देता है, यद्यपि प्रभाव अपेक्षाकृत कम है।

चर्चा यह भी पुष्टि करती है कि भूमि उपयोग और जलवायु परिवर्तन के बीच संबंध द्विदिशीय (जूब-लूल) है। जहाँ जलवायु परिवर्तन भूमि उपयोग को प्रभावित करता है, वहीं भूमि उपयोग परिवर्तनकृजैसे वनों की कटाई, अति-चराई, शहरी विस्तारकृजलवायु असंतुलन को और बढ़ाता है। यह पारिस्थितिक चक्र भूमि की उर्वरता, मिट्टी की संरचना, जल धारण क्षमता तथा प्राकृतिक आवरण को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करता है।

शहरीकरण ने भूमि उपयोग परिवर्तन की गति तेज कर दी है। बड़े शहरों में आवासीय और औद्योगिक विस्तार ने आसपास की कृषि भूमि और खुले क्षेत्रों को तेजी से परिवर्तित किया। इस शहरी विस्तार ने जल संसाधनों पर अतिरिक्त दबाव उत्पन्न किया, जिससे ग्रामीण क्षेत्रों में जल संकट और भूमि क्षरण की समस्या बढ़ी।

अध्ययन यह भी दर्शाता है कि वनों में कमी और चरागाह भूमि के क्षरण से मिट्टी का कटाव बढ़ा है। रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया राजस्थान के कई क्षेत्रों में सक्रिय है और यह जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को और

गंभीर बनाती है। ग्रामीण समुदायों की आजीविका पर जलवायु परिवर्तन ने सीधा प्रभाव डाला है, विशेषकर उन क्षेत्रों में जहाँ कृषि पूरी तरह वर्षा आधारित है।

इस प्रकार चर्चा के आधार पर यह स्पष्ट है कि राजस्थान में भूमि उपयोग प्रतिरूप को स्थिर और संतुलित बनाए रखने हेतु जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को नियंत्रित करना अत्यंत आवश्यक है।

सुझाव

- वर्षा जल संचयन को बड़े स्तर पर लागू किया जाए।
- जलवायु-स्मार्ट कृषि तकनीकें अपनाई जाएँ।
- अधिकाधिक वनीकरण एवं सामाजिक वानिकी कार्यक्रम चलाए जाएँ।
- भूजल दोहन पर नियंत्रण तथा पुनर्भरण कार्यक्रम बढ़ाए जाएँ।
- शुष्क क्षेत्रों में फसल विविधीकरण और सूखा-रोधी फसलें प्रोत्साहित की जाएँ।
- अवैज्ञानिक चराई और भूमि क्षरण रोकने हेतु सख्त नियम बनाए जाएँ।
- शहरी विस्तार की उचित योजना बनाकर कृषि भूमि की सुरक्षा की जाए।
- ग्रामीण समुदायों को प्रशिक्षण देकर जलवायु परिवर्तन के अनुकूल बनने में मदद की जाए।

संदर्भ ग्रन्थ सूची

1. जमाल, सय्यामा., जमाल, आयशा., एवं जावेद, अक़म. (2022). राजस्थान में जलवायु परिवर्तन एवं भूमि उपयोग प्रतिरूप का अध्ययन. लिंक: <https://www-researchgate-net/publication/364273292>
2. शर्मा, वी. के. (2019). राजस्थान के शुष्क क्षेत्रों में भूमि उपयोग परिवर्तन और जलवायु कारकों का विश्लेषण. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
3. व्यास, शीतल. (2024). उदयपुर जिले में वर्षा परिवर्तनशीलता और कृषि भूमि पर प्रभाव एक भौगोलिक अध्ययन. लिंक: <https://www-studocu-com/in/document>
4. रैगर, पप्पू लाल. (2023). राजस्थान में जलवायु परिवर्तन के भौगोलिक प्रभाव. अंतर्राष्ट्रीय शोध पत्रिका. लिंक: <https://www-ijlrp-com/research&paper-php?id%41727>
5. अग्रवाल, प्रवीण., चौहान, डी. एस., एवं सिंह, तरुण. (2025). राजस्थान में सूखा आकलन हेतु रिमोट सेंसिंग आधारित अध्ययन. लिंक: <https://agupubs-onlinelibrary-wiley-com>
6. खरोड़, एस. के. (2023). राजस्थान में भूमि उपयोग परिवर्तन और जलवायु पर प्रभाव का अध्ययन. पर्यावरण विज्ञान जर्नल. लिंक: <https://www-scirp-org/journal>
7. मोनीर, संजय कुमार. (2024). राजस्थान में भूजल स्तर एवं वर्षा रुझानों का जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में विश्लेषण. लिंक: <https://environment-rajasthan-gov-in>
8. चौधरी, आर. एल. (2021). मरुस्थलीकरण और भूमि उपयोग प्रतिरूप राजस्थान का एक भौगोलिक विश्लेषण. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
9. गोयल, वीणा. (2018). जलवायु परिवर्तन और कृषि भूमि उपयोग परिवर्तन राजस्थान का अध्ययन. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
10. सिंह, हरिओम. (2020). दक्षिणी राजस्थान में जलवायु परिवर्तन एवं भूमि उपयोग परिवर्तन का पर्यावरणीय प्रभाव. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
11. मिश्रा, संतोष कुमार. (2017). जलवायु परिवर्तन और ग्रामीण आजीविकारू राजस्थान का केस अध्ययन. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
12. जाट, रामनारायण. (2019). राजस्थान में भूमि क्षरण एवं जलवायु परिवर्तनरू कारण और प्रभाव. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>

13. मेघवाल, कन्हैयालाल. (2020). थार मरुस्थल में भूमि उपयोग प्रतिरूप पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
14. सेन, ज्योति. (2022). राजस्थान में जल संसाधनों की कमी और भूमि उपयोग परिवर्तन का संबंध. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in>
15. मीणा, राजेश कुमार. (2021). चरागाह भूमि, बंजर भूमि एवं जलवायु परिवर्तनरु राजस्थान का तुलनात्मक अध्ययन. लिंक: <https://shodhganga-inflibnet-ac-in->

