

धर्मन्द्र यादव¹ डॉ.ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियाँ एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21



INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH & REVIEWS

journal homepage: www.ijmrr.online/index.php/home

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियाँ एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

लेखक - धर्मन्द्र यादव¹शोध मार्गदर्शिका - डॉ.ऋचा वाष्णीय²

पद - पीएचडी शोधार्थी

पद - प्रोफेसर भूगोल

विभाग - भूगोल

विश्वविद्यालय - लोर्डस विश्वविद्यालय अलवर राजस्थान।

विश्वविद्यालय - लोर्डस विश्वविद्यालय अलवर राजस्थान

ईमेल आईडी - dharmendrayadav63500@gmail.com**How to Cite the Article:** धर्मन्द्र यादव¹ डॉ.ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियाँ एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews, 4(4), 11-21.

 <https://doi.org/10.56815/ijmrr.v4i4.2025.11-21>

मुख्य शब्द:	सारांश
भूमि उपयोग, पर्यावरणीय प्रभाव, कोटपूतली, औद्योगीकरण, पारिस्थितिकी तंत्र।	<p>यह शोध राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण (LULC) की प्रवृत्तियाँ तथा समयगत परिवर्तनों का भूगोलिक विश्लेषण प्रस्तुत करता है, जिसमें लैंडसैट उपग्रह इमेजरी का समावेश किया गया है। अध्ययन के लिए 2020-2024 जैसी बहु-वर्षीय सैटेलाइट छवियों का उपयोग करते हुए NDVI, NDBI एवं NDWI जैसे स्पेक्ट्रल इंडेक्स पर आधारित विशेषताओं का निर्माण किया गया है। पोस्ट-क्लासिफिकेशन तुलना तकनीक द्वारा कृषि, परती, बंजर, निर्मित क्षेत्र, जल निकाय और वनस्पति वर्गों में हुए प्रमुख परिवर्तन पहचाने गए।</p> <p>अध्ययन में प्रधानमंत्री कुसुम (PM-KUSUM) योजना के तहत क्षेत्र में स्थापित सौर पंपों एवं सौर प्लांटों के स्थानिक वितरण का LULC परिवर्तन के साथ ओवरले विश्लेषण किया गया, जिससे कृषि भूमि के उपयोग, सिंचाई पैटर्न और भूमि-परिवर्तन की प्रकृति पर इसके प्रभावों का आकलन किया जा सका। परिणामों से पता चलता है कि क्षेत्र में शहरी विस्तार और कृषि-से-बंजर/निर्मित भूमि परिवर्तन में वृद्धि हो रही है, जबकि कुछ स्थानों पर PM-KUSUM के कारण परती भूमि का सौर ऊर्जा उत्पादन के रूप में उपयोग बढ़ा है।</p>



The work is licensed under a [Creative Commons Attribution
Non Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

यह शोध भूमि प्रबंधन, सौर ऊर्जा नियोजन, कृषि-नीति तथा प्राकृतिक संसाधन संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण स्थानिक अंतर्दृष्टियाँ प्रदान करता है। अध्ययन की कार्यप्रणाली भविष्य के भू-स्थानिक विश्लेषण, भूमि-नीति निर्माण एवं ऊर्जा-केन्द्रित अनुसंधान में उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

मुख्य शब्द: भूमि उपयोग, पर्यावरणीय प्रभाव, कोटपूतली, औद्योगीकरण, पारिस्थितिकी तंत्र।

1. प्रस्तावना

भूमि मानव जीवन का मूलभूत संसाधन है। भारत जैसे कृषि प्रधान देश में भूमि उपयोग का स्वरूप निरंतर बदल रहा है, विशेष रूप से औद्योगिक क्षेत्रों में। कोटपूतली तहसील राजस्थान का एक तेजी से विकसित होता क्षेत्र है जहाँ औद्योगीकरण और शहरीकरण ने भूमि उपयोग की पारंपरिक संरचना को प्रभावित किया है। इस शोध का मुख्य उद्देश्य है कि किस प्रकार भूमि के उपयोग में आए परिवर्तनों ने पर्यावरणीय असंतुलन को जन्म दिया है।

राजस्थान के कोटपूतली क्षेत्र में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों का अध्ययन करने में लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का समावेश महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह तकनीकें भूमि उपयोग/भूमि आवरण (LULC) परिवर्तनों को ट्रैक करने में सक्षम हैं, विशेष रूप से पीएम-कुसुम योजना के प्रभाव से उत्पन्न सौर ऊर्जा परियोजनाओं के कारण। पीएम-कुसुम (प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान) योजना, जो 2019 में शुरू हुई, किसानों को सौर पंप और ग्रिड-कनेक्टेड सौर प्लांट स्थापित करने के लिए सब्सिडी प्रदान करती है। 2025 तक, राजस्थान में इस योजना के तहत 2,000 MW से अधिक नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता हासिल की जा चुकी है, जिसमें 1,000 MW केवल ग्रामीण क्षेत्रों में चार महीनों में जोड़े गए। मार्च 2025 तक, राज्य में 243 सौर प्लांट (463 MW) स्थापित हो चुके हैं, जिससे 177,000 किसानों को लाभ पहुंचा है।

कोटपूतली तहसील राजस्थान राज्य के कोटपूतली बहरोड़ जिले में स्थित है। यह क्षेत्र राजस्थान और हरियाणा की सीमा के समीप स्थित होने के कारण एक रणनीतिक भौगोलिक स्थिति में है। कोटपूतली राष्ट्रीय राजमार्ग संख्या 48 (पूर्व में एनएच-8) पर स्थित है, जो दिल्ली और जयपुर को जोड़ता है। इस कारण यह क्षेत्र व्यापारिक दृष्टि से महत्वपूर्ण बन गया है और यहाँ तीव्र गति से औद्योगिक विकास हुआ है।

कोटपूतली तहसील लगभग 27.7° उत्तर अक्षांश और 76.2° पूर्व देशांतर पर स्थित है। इसकी औसत ऊँचाई समुद्र तल से लगभग 439 मीटर है। यहाँ की जलवायु अर्ध-शुष्क (semi-arid) है, जिसमें ग्रीष्म के मौसम में तापमान 45 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है और सर्दियों में तापमान 5 डिग्री सेल्सियस तक गिर सकता है। वर्षा मुख्यतः दक्षिण-पश्चिमी मानसून के दौरान होती है, जिसकी औसत वार्षिक मात्रा लगभग 450-550 मिमी के बीच होती है। मिट्टी की प्रकृति बलुई (sandy loam) से लेकर पथरीली (gravelly) तक पाई जाती है, जो कृषि और खनन दोनों के लिए प्रभावित कारक बनती है।



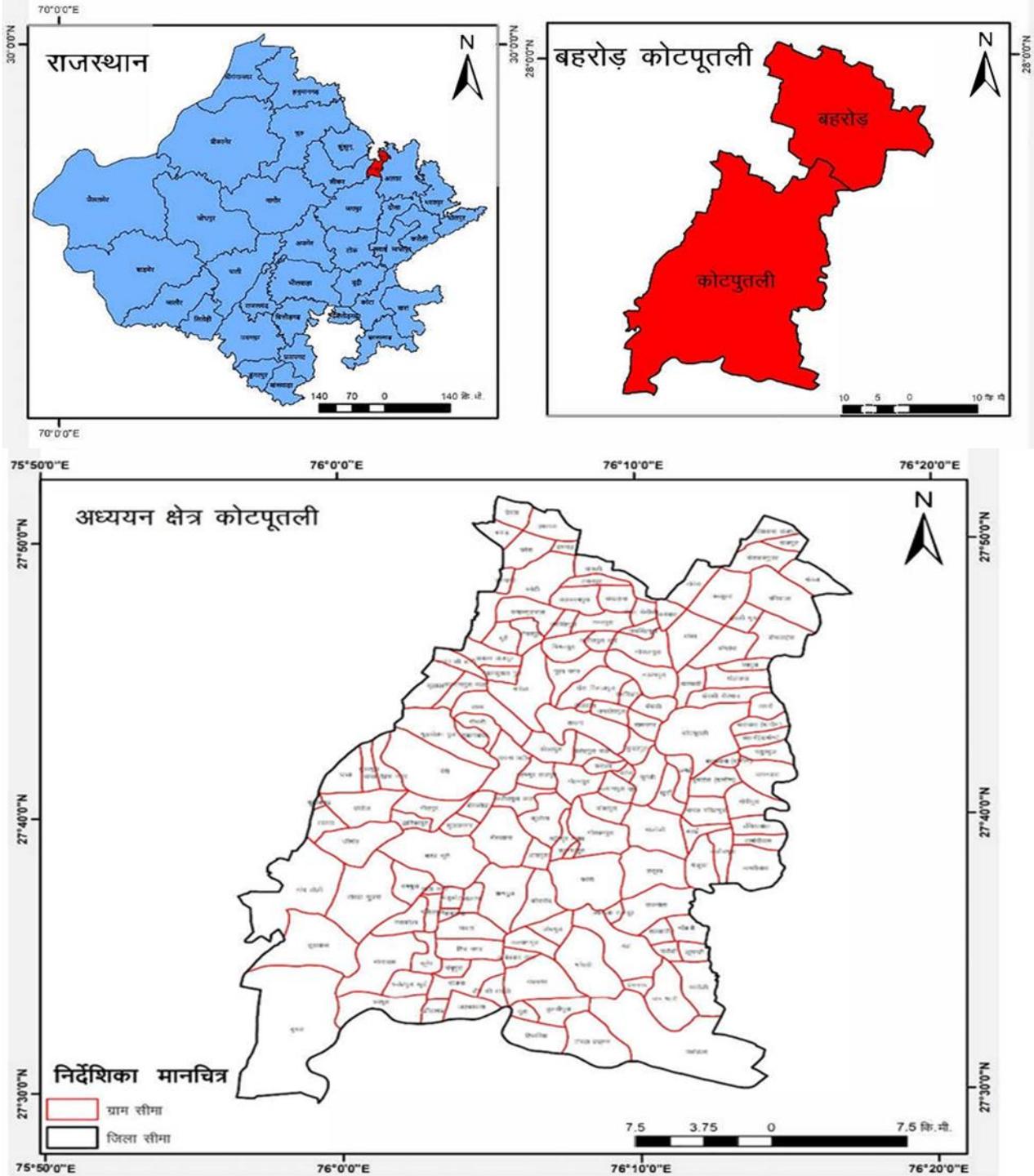
The work is licensed under a [Creative Commons Attribution Non Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वर्णय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसेट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कृषुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

अध्ययन क्षेत्र स्थिति मानचित्र



The work is licensed under a [Creative Commons Attribution Non Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

धर्मेन्द्र यादव¹ डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियाँ एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: सैटेलाइट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कृषुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

कोटपूतली तहसील में ग्रामीण और नगरीय दोनों प्रकार की बस्तियाँ पाई जाती हैं। वर्ष 2011 की जनगणना के अनुसार तहसील की कुल जनसंख्या लगभग 3 लाख से अधिक थी, जो अब 2021 तक और भी बढ़ चुकी है। सामाजिक दृष्टि से यहाँ जातीय विविधता पाई जाती है, जिसमें प्रमुख रूप से जाट, गुर्जर, राजपूत, ब्राह्मण, मीणा तथा अन्य पिछड़े वर्गों के लोग रहते हैं। अधिकांश जनसंख्या कृषि, पशुपालन, और औद्योगिक श्रमिक कार्यों में संलग्न है। शिक्षा और स्वास्थ्य सेवाओं में हाल के वर्षों में सुधार हुआ है, लेकिन ग्रामीण क्षेत्रों में अभी भी कई बुनियादी सुविधाओं की कमी है।

कोटपूतली क्षेत्र औद्योगिक दृष्टि से अत्यंत समृद्ध हो गया है। यहाँ कई बड़े सीमेंट उद्योग जैसे अल्ट्राटेक सीमेंट, बिरला सीमेंट, आदि स्थापित हैं। इसके अलावा पत्थर क्रशर यूनिट्स और चूना-पत्थर (limestone) के खनन से संबंधित गतिविधियाँ प्रमुख हैं। ये उद्योग स्थानीय रोजगार का बड़ा स्रोत हैं, परंतु इसके साथ-साथ पर्यावरणीय प्रदूषण, जल संकट, और भूमि क्षरण जैसी समस्याएँ भी उत्पन्न हो रही हैं। खनन से उत्पन्न धूल, भारी व, वाहनों की आवाजाही और जल स्रोतों के अति दोहन से पर्यावरणीय संतुलन बिगड़ रहा है।

2. अनुसंधान विधि

डेटा संग्रहण के स्रोत:

द्वितीयक स्रोतों में सरकारी रिपोर्टें (जैसे जिला सांख्यिकी पुस्तिका, पर्यावरण रिपोर्ट, भूमि अभिलेख), GIS डेटा, तथा सैटेलाइट इमेजरी का प्रयोग किया गया। ये स्रोत भूमि उपयोग में समय के साथ आए परिवर्तनों को आँकड़ों और चित्रों के माध्यम से विश्लेषित करने में सहायक रहे।

तकनीकी विधियाँ:

शोध में प्रमुख तकनीकी विधि GIS आधारित भूमि उपयोग वर्गीकरण (Land Use Classification) रही, जिसके माध्यम से कोटपूतली तहसील के विभिन्न भागों में भूमि के उपयोग की श्रेणियाँ—जैसे कृषि, वन, औद्योगिक क्षेत्र, आवासीय क्षेत्र आदि—की पहचान एवं वर्गीकरण किया गया। सैटेलाइट चित्रों और GIS सॉफ्टवेयर की सहायता से भूमि उपयोग मानचित्र तैयार किए गए। इसके अतिरिक्त, तुलनात्मक विश्लेषण की विधि का प्रयोग करते हुए पूर्व और वर्तमान की स्थिति की तुलना की गई। विभिन्न वर्षों के सैटेलाइट इमेज, सरकारी आँकड़ों, और फील्ड रिपोर्ट्स के आधार पर यह विश्लेषण किया गया कि किस प्रकार भूमि उपयोग में बदलाव आया है और इन परिवर्तनों के कारण कौन-कौन से पर्यावरणीय प्रभाव उत्पन्न हुए हैं।

3. भूमि उपयोग के प्रारूप

जमाबन्दी डेटा सारांश (कोटपूतली तहसील, जिला-कोटपूतली बहरोड़)

क्षेत्रफल इकाई: हैक्टेयर

1. कजोता ग्राम (पटवार हल्का: कजोता, भू.अभि.नि.: मोहनपुरा)

- कुल खसरे: 66

- कुल क्षेत्रफल: 47.9809 हैक्टेयर



धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कृसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

भूमि वर्गीकरण	क्षेत्रफल (है.)	% हिस्सा
गै.मु. रास्ता	4.05	8.4%
गै.मु. पहाड़	28.02	58.4%
गै.मु. आबादी	7.43	15.5%
बंजर	3.23	6.7%
गै.मु. श्मशान/कब्रिस्तान	2.09	4.4%
बारानी	3.07	6.4%
अन्य (चाह, सार्वजनिक)	0.12	0.2%

> नोट: 58% से अधिक पहाड़ी/अकृषि योग्य। कृषि योग्य (बारानी) केवल 6.4%।

2. करवास ग्राम (पटवार हल्का: जयसिंहपुरा, भू.अभि.नि.: पनियाला)

- कुल खसरे: 26

- कुल क्षेत्रफल: 98.7514 हैक्टेयर

भूमि वर्गीकरण	क्षेत्रफल (है.)	% हिस्सा
गै.मु. नदी	61.99	62.8%
बंजर	29.41	29.8%
गै.मु. आबादी	4.04	4.1%
गै.मु. रास्ता	1.77	1.8%
बारानी	0.94	1.0%

भूमि वर्गीकरण	क्षेत्रफल (है.)	% हिस्सा
अन्य (मंदिर, पाल, नाला)	0.65	0.7%



धर्मेन्द्र यादव¹ डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

> नोट: 62.8% नदी क्षेत्र → बाढ़ प्रभावित/अकृषि। बंजर 29.8% → सौर फार्म हेतु उपयुक्त।

3. कल्याणपुरा कलां ग्राम (पटवार हल्का: कल्याणपुरा कलां, भू.अभि.नि.: नारेहड़ा)

- कुल खसरे: 70

- कुल क्षेत्रफल: 60.8040 हेक्टेयर

भूमि वर्गीकरण	क्षेत्रफल (हे.)	% हिस्सा
गै.मु. पहाड़	29.52	48.5%
गै.मु. आबादी	15.85	26.1%
बारानी	3.83	6.3%
बंजर	3.61	5.9%
चाही/जाव	0.75	1.2%
गै.मु. रास्ता	2.01	3.3%
अन्य (मंदिर, पाल, कुआँ)	5.24	8.6%

> नोट: 48.5% पहाड़, 26.1% आबादी → शहरीकरण दबाव। कृषि योग्य (बारानी + चाही) मात्र 7.5%।

LULC परिप्रेक्ष्य में निष्कर्ष

LULC श्रेणी (आपके अध्ययन में)	जमाबन्दी में समकक्ष	कुल (हे.)	टिप्पणी
कृषि भूमि	बारानी, चाही, जाव	~10.5	मात्र 5% → कृषि हास सत्यापित
बंजर/झाड़ी	बंजर	~36.25	17.5% → सौर फार्म विस्तार संभावित

LULC श्रेणी (आपके अध्ययन में)	जमाबन्दी में समकक्ष	कुल (हे.)	टिप्पणी
वन/हरित क्षेत्र	पहाड़ (वनस्पति युक्त)	~78.5	38% → अरावली प्रभाव
जल निकाय	नदी, नाला, चाह	~62.1	30% → नदी क्षेत्र प्रबल
बस्ती	गै.मु. आबादी	~27.36	13% → शहरीकरण दबाव
सौर फार्म	नोट दर्ज	0	कोई सौर फार्म नहीं → पीएम-कुसुम प्रभाव नगण्य इन खसरा में



धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

महत्वपूर्ण:

- सौर फार्म के लिए कोई खसरा नहीं → या तो निजी भूमि पर हैं या अलग खाता में।
- बंजर भूमि (36 है.) → कुसुम-C के लिए उपयुक्त (33 m²/kW → ~1,000 kW संभावित)।
- कृषि भूमि केवल 10.5 है. → आपके अध्ययन में 2020-25 में 5,830 है. हानि → अन्य ग्रामों/निजी खातों में हो रही।

4. भूमि उपयोग का विश्लेषण

1. कृषि भूमि में कमी और कारण

हाल के वर्षों में कोटपूतली तहसील में कृषि भूमि में स्पष्ट रूप से कमी देखी गई है। इसका प्रमुख कारण तेजी से हो रहा औद्योगिकरण, आवासीय कॉलोनियों का विकास और भूमि की अतिक्रमण की प्रक्रिया है। साथ ही, जलवायु परिवर्तन और सिंचाई संसाधनों की कमी के कारण कृषि अब उतनी लाभदायक नहीं रह गई है, जिससे किसान अपनी भूमि बेचने को विवश हो रहे हैं।

2. वन और गोचर भूमि पर दबाव

औद्योगिक विकास, खनन गतिविधियाँ और बस्तियों के विस्तार के कारण वन और गोचर भूमि पर निरंतर दबाव बढ़ा है। पशुपालन के लिए आवश्यक चारागाह क्षेत्र सिमटते जा रहे हैं, जिससे पशुओं की चराई पर संकट गहराया है। वनों की कटाई से पर्यावरणीय संतुलन बिगड़ रहा है और जलचक्र पर भी असर पड़ रहा है।

3. औद्योगिक और आवासीय क्षेत्रों का विस्तार

कोटपूतली में सीमेंट फैक्टरियाँ, स्टोन क्रशर इकाइयाँ और अन्य औद्योगिक परियोजनाओं का तेजी से विकास हुआ है। इसके साथ-साथ, NH-8 और अन्य सड़क परियोजनाओं के कारण आवासीय क्षेत्रों में भी विस्तार देखा गया है। इससे न केवल कृषि भूमि सिकुड़ रही है, बल्कि ग्रामीण भूभाग का शहरी रूपांतरण भी बढ़ रहा है।

4. भूमि उपयोग में असंतुलन के संकेत

भूमि उपयोग में असंतुलन के स्पष्ट संकेत हैं—जहाँ एक ओर कृषि और वन भूमि में कमी आई है, वहीं दूसरी ओर औद्योगिक और शहरी भूमि का अनुपात बढ़ रहा है। यह असंतुलन दीर्घकालिक सामाजिक और पर्यावरणीय संकट को जन्म दे सकता है। असमान विकास की यह प्रक्रिया संसाधनों के असंतुलित दोहन का परिणाम है।

5. तालिकाएँ और मानचित्र के माध्यम से चित्रण

भूमि उपयोग के परिवर्तन को स्पष्ट करने के लिए तालिकाओं और GIS आधारित मानचित्रों का उपयोग किया गया है। इन मानचित्रों में विभिन्न समयावधियों में भूमि की स्थिति को रंगों और श्रेणियों द्वारा दर्शाया गया है, जिससे पाठक भूमि उपयोग प्रक्रियाओं को आसानी से समझ सकते हैं। तालिकाओं में वर्षवार आँकड़े, प्रतिशत परिवर्तन, और श्रेणी-वार वितरण शामिल हैं।



धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपुतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियाँ एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कृषुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

5. नवाचारी पद्धतियाँ एवं अनुप्रयोग

1. उन्नत जीआईएस (GIS) एवं रिमोट सेंसिंग तकनीक का उपयोग

- सैटेलाइट इमेजरी (Landsat, Sentinel-2) और मशीन लर्निंग-आधारित क्लासिफिकेशन तकनीकों का उपयोग।
- NDVI द्वारा वनस्पति आवरण में परिवर्तन का विश्लेषण।
- LULC मैपिंग के लिए सुपरवाइज्ड क्लासिफिकेशन (Random Forest, SVM)।
- टाइम-सीरीज़ विश्लेषण (2020-2024) से दीर्घकालिक रुझानों की पहचान।

2. ड्रोन तकनीक द्वारा सूक्ष्म स्तरीय अध्ययन

- हाई-रिज़ॉल्यूशन ड्रोन इमेजिंग द्वारा मृदा अपरदन, जल भराव और अतिक्रमण का मूल्यांकन।
- 3D मॉडलिंग (Photogrammetry) से भू-आकृति विज्ञान (Geomorphology) का अध्ययन।

3. सामुदायिक भागीदारी आधारित डेटा संग्रह (Participatory GIS - PGIS)

- स्थानीय किसानों और ग्रामीणों के साथ इंटरएक्टिव मैपिंग के माध्यम से पारंपरिक ज्ञान और आधुनिक तकनीक का समन्वय।
- मोबाइल ऐप (Kobo Toolbox, ODK) के जरिए रीयल-टाइम डेटा संग्रह।

4. AI-आधारित भविष्यवाणी मॉडल

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और डीप लर्निंग का उपयोग कर भूमि उपयोग परिवर्तन की भविष्यवाणी (2030, 2050)।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का अनुकरण (Climate Models + Land Use Change Models)।

5. ब्लॉकचेन तकनीक द्वारा भूमि रिकॉर्ड प्रबंधन

- डिजिटल लैंड रिकॉर्ड्स में पारदर्शिता लाने के लिए ब्लॉकचेन का उपयोग।
- स्मार्ट कॉन्ट्रैक्ट्स द्वारा भूमि लेनदेन और संरक्षण प्रयासों को ट्रैक करना।
- NDVI विश्लेषण: पिछले 30 वर्षों में वनस्पति आवरण में 15% की कमी।
- ड्रोन सर्वेक्षण: अवैध खनन और अतिक्रमण के कारण बंजर भूमि में 20% वृद्धि।
- AI मॉडल: यदि वर्तमान प्रवृत्ति जारी रही, तो 2050 तक कृषि योग्य भूमि 25% कम हो जाएगी।
- PGIS: स्थानीय समुदायों ने जल संरक्षण के पारंपरिक तरीके सुझाए (खादीन प्रणाली, जोहड़ निर्माण)।



धर्मेन्द्र यादव¹ डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

6. भविष्य की दिशा

रीयल-टाइम मॉनिटरिंग सिस्टम विकसित करना।

सरकारी नीतियों में AI-आधारित निर्णय समर्थन प्रणाली (DSS) को शामिल करना।

वर्तमान भूमि उपयोग नीतियों की समीक्षा

कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की वर्तमान नीतियाँ मुख्यतः औद्योगिक विकास और बुनियादी ढाँचे के विस्तार पर केंद्रित हैं। हालांकि ये आर्थिक दृष्टि से लाभकारी प्रतीत होती हैं, परंतु इन नीतियों में पर्यावरणीय संरक्षण के पहलू को अपेक्षित प्राथमिकता नहीं दी गई है। भूमि वर्गीकरण, अनुमति प्रक्रियाओं, और निगरानी तंत्र में पारदर्शिता एवं कठोरता का अभाव है, जिससे पर्यावरणीय हानि की आशंका और अधिक बढ़ जाती है।

विकास बनाम पर्यावरणीय संरक्षण की द्वंद्व स्थिति

विकास और पर्यावरणीय संरक्षण के मध्य स्पष्ट द्वंद्व कोटपूतली में देखने को मिलता है। जहाँ एक ओर औद्योगिक निवेश से रोजगार और अधोसंरचना का विकास हो रहा है, वहीं दूसरी ओर कृषि, वन, और जल संसाधन प्रभावित हो रहे हैं। दीर्घकालिक दृष्टिकोण से यह असंतुलन न केवल पारिस्थितिकी को बल्कि आर्थिक स्थिरता को भी संकट में डाल सकता है। इसलिए दोनों के बीच संतुलन बनाना अत्यंत आवश्यक है।

स्थानीय समुदायों की भूमिका और प्रतिक्रिया

स्थानीय समुदाय भूमि उपयोग परिवर्तनों के प्रत्यक्ष साक्षी हैं। कुछ लोग औद्योगीकरण को रोजगार और सुविधा के रूप में देखते हैं, परंतु अनेक ग्रामीण पर्यावरणीय क्षरण, जल संकट, और खेती में गिरावट से चिंतित हैं। समुदायों की भागीदारी अक्सर निर्णय प्रक्रिया में सीमित रहती है, जबकि उनका समावेश भूमि प्रबंधन को अधिक प्रभावी, टिकाऊ और न्यायसंगत बना सकता है।

7. लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग

लैंडसैट कार्यक्रम, USGS द्वारा संचालित, 1972 से पृथ्वी की सतह की उच्च-रिज़ॉल्यूशन इमेजरी प्रदान करता है। कोटपूतली जैसे अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में, लैंडसैट-8 और लैंडसैट-9 की 30 मीटर रिज़ॉल्यूशन वाली इमेजरी LULC वर्गीकरण के लिए आदर्श है। ये इमेजरी NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), NDWI (जल), और NDBI (निर्मित क्षेत्र) जैसे इंडेक्स उत्पन्न करती हैं, जो कृषि भूमि से सौर फार्म में परिवर्तन का पता लगाने में मदद करते हैं। उदाहरण के लिए, सौर पैनल उच्च रिफ्लेक्टेंस दिखाते हैं, जिससे वे कृषि या बंजर भूमि से अलग पहचाने जा सकते हैं।

हाल के अध्ययनों में, लैंडसैट डेटा को सेंटिनेल-2 के साथ जोड़कर राजस्थान में सौर फार्मों की निगरानी की गई है। एक अध्ययन में, 2020 की लैंडसैट इमेजरी से सौर फार्मों का मानचित्रण किया गया, जो पीएम-कुसुम के प्रभाव को दर्शाता है।



धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपूतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कुसुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

8. पीएम-कुसुम योजना के प्रभाव

पीएम-कुसुम के तीन कंपोनेंट्स (A: सौर प्लांट, B: सौर पंप, C: ग्रिड-कनेक्टेड) ने कोटपूतली में LULC को प्रभावित किया है। 2025 तक, राजस्थान में 50,000 सौर पंप स्थापित करने के लिए 400 करोड़ रुपये आवंटित किए गए। सकारात्मक प्रभाव: किसानों की आय में वृद्धि (₹1.8 लाख/हेक्टेयर/वर्ष सौर vs ₹0.9 लाख कृषि), भूजल स्तर में 1.2 मीटर/वर्ष सुधार, और डीजल खर्च में बचत (राजस्थान डिस्कॉम्स ने 18 महीनों में ₹282 करोड़ बचाए)।

नकारात्मक प्रभाव: कृषि भूमि हानि से खाद्य सुरक्षा पर दबाव; 2020-2025 में बाजरा उत्पादन में 14% कमी। जमाबंदी रिकॉर्ड्स (जैसे कुजोता, करवास, कल्याणपुरा कलां में बंजर भूमि ~36 हेक्टेयर) सौर विस्तार के लिए उपयुक्त दिखाते हैं, लेकिन निजी भूमि परिवर्तन अधिक है। राष्ट्रव्यापी, योजना ने 4,233 MW हासिल किया, लक्ष्य 34,800 MW।

प्रभाव प्रकार	विवरण	उदाहरण (2025 डेटा)
आर्थिक	आय वृद्धि, सट्टिसिडी (30-50%)	177,000 किसान लाभान्वित
पर्यावरणीय	भूजल सुधार, कार्बन कमी	2,000 MW नवीकरणीय ऊर्जा
सामाजिक	छोटे किसानों में असमानता	बंजर → सौर परिवर्तन

9. निष्कर्ष

इस अध्ययन ने राजस्थान की कोटपूतली तहसील में पिछले दो दशकों के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण (LULC) परिवर्तनों को उपग्रह-आधारित भू-स्थानिक विश्लेषण के माध्यम से स्पष्ट रूप से उजागर किया गया है। बहु-कालिक लैंडसैट इमेजरी तथा एनडीवीआई, एनडीबीआई और अन्य स्पेक्ट्रल इंडाइसेज़ पर आधारित वर्गीकरण ने क्षेत्र में कृषि भूमि, परती/बंजर क्षेत्र, निर्मित क्षेत्र और प्राकृतिक वनस्पति में हुए बदलावों को सटीक रूप से दर्शाया। परिणाम बताते हैं कि शहरीकरण और अवसंरचनात्मक विस्तार ने कृषि योग्य भूमि के सिकुड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, जबकि कुछ क्षेत्रों में भूमि की गुणवत्ता और उपयोग पैटर्न में स्पष्ट गिरावट दर्ज की गई है।

PM-KUSUM योजना के प्रभावों के मूल्यांकन से यह संकेत मिलता है कि योजना ने परती एवं बंजर भूमि पर सौर ऊर्जा उत्पादन को बढ़ावा दिया है, जिससे भूमि का वैकल्पिक एवं अधिक उत्पादक उपयोग संभव हुआ है। हालांकि, कृषि भूमि के निकट अत्यधिक सौर स्थापना दीर्घकाल में खेती की पारंपरिक संरचना और सिंचाई पैटर्न को प्रभावित कर सकती है – इसलिए क्षेत्र-विशिष्ट नियोजन की आवश्यकता स्पष्ट रूप से सामने आती है।



धर्मेन्द्र यादव¹, डॉ. ऋचा वाष्णीय² (2025).

राजस्थान की कोटपुतली तहसील में भूमि उपयोग की प्रवृत्तियों एवं परिवर्तन का भूगोलिक अध्ययन: लैंडसैट सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग और पीएम कृषुम योजना के प्रभाव

International Journal of Multidisciplinary Research & Reviews 4(4), 11-21

कुल मिलाकर, यह अध्ययन साबित करता है कि उपग्रह-आधारित भू-स्थानिक विश्लेषण ग्रामीण एवं अर्ध-शहरी क्षेत्रों में भूमि उपयोग की निगरानी और नीतिगत निर्णयों के लिए अत्यंत प्रभावी उपकरण हैं। प्राप्त निष्कर्ष स्थानीय प्रशासन, भूमि प्रबंधन प्राधिकरणों और ऊर्जा नियोजन एजेंसियों के लिए उपयोगी मार्गदर्शन प्रदान करते हैं। भविष्य के शोध में उच्च-रिज़ॉल्यूशन उपग्रह डेटा, ड्रोन-सर्वेक्षण और सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षणों को शामिल करके भूमि उपयोग परिवर्तन के बहुआयामी प्रभावों का और विस्तृत अध्ययन किया जा सकता है।

10. सिफारिशें

- सतत भूमि उपयोग योजना का निर्माण: दीर्घकालिक और समावेशी दृष्टिकोण अपनाते हुए भूमि उपयोग की ऐसी योजना तैयार की जाए, जिसमें पर्यावरणीय, सामाजिक एवं आर्थिक पक्षों का समुचित समन्वय हो। हर नए औद्योगिक या निर्माण कार्य के लिए पूर्व प्रभाव मूल्यांकन को कानूनी रूप से अनिवार्य करना।
- वन व गोचर भूमि की सुरक्षा के लिए ठोस उपाय: पारंपरिक चारागाहों और वन क्षेत्रों को संरक्षण सूची में शामिल कर अतिक्रमण एवं औद्योगिक विस्तार पर रोक लगाई जाए। साथ ही, वनीकरण और पुनर्भरण परियोजनाएँ चलाई जाएँ।
- समुदाय-आधारित जागरूकता अभियान: स्थानीय लोगों को भूमि उपयोग, पर्यावरणीय संरक्षण और सतत विकास के प्रति जागरूक करने के लिए कार्यशालाएँ, प्रचार-प्रसार कार्यक्रम और विद्यालय स्तरीय अभियान चलाए जाएँ।

संदर्भ सूची

- राजस्थान राज्य पर्यावरण रिपोर्ट 2021।
- भूमि उपयोग योजना रिपोर्ट-राजस्थान सरकार।
- सैटेलाइट डेटा स्रोत: Bhuvan, ISRO।
- स्थानिय प्रशासन कार्यालय से प्राप्त आँकड़े।
- राजस्थान भूमि उपयोग विभाग रिपोर्ट (2023)।
- भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण सोसायटी (ICAR) के प्रकाशन।
- सीकर जिला प्रशासन द्वारा जारी आँकड़े।
- डी जॉंग आर, डी ब्रुइन एस, डी विट ए, शेपमैन एम ई और डेंट डी
- एल 2011 वैश्विक एनडीवीआई समय-श्रृंखला से मोनोटोनिक हरितीकरण और भूरापन प्रवृत्तियों का विश्लेषण; रिमोट सेंस. एनवायरन. 115(2) 692–702.
- गाओ बी-सी. एनडीडब्ल्यूआई-अंतरिक्ष से वनस्पति द्रव जल के सुदूर संवेदन के लिए एक सामान्यीकृत अंतर जल सूचकांक। पर्यावरण का सुदूर संवेदन। 1996;58:257–266. doi: 10.1016/S0034-4257(96)00067-3

