

# करौली जिले के डांग क्षेत्र में मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकों का फसल प्रतिरूप पर प्रभाव

मनमोहन मीना

सह आचार्य

भूगोल, राजकीय महाविद्यालय, करौली

## सारांश (Abstract):

करौली जिला राजस्थान के दक्षिण-पूर्वी भाग में स्थित है, जहाँ डांग क्षेत्र (Dang region) चंबल घाटी के कटावग्रस्त भू-भाग का हिस्सा है। यह क्षेत्र गहरी खाइयों, मिट्टी के कटाव और जल की कमी से प्रभावित है, जिससे पारंपरिक फसल प्रतिरूप (cropping pattern) मुख्यतः वर्षा आधारित एकल फसल (single cropping) तक सीमित रहा है। मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकें (Soil and Water Conservation Techniques - SWCT) जैसे कंटूर बंडिंग, गली प्लग्स, चेक डैम, वेस्टेबल बैरियर, फार्म पॉन्ड, टेरासिंग और एग्रोफॉरेस्ट्री ने इस क्षेत्र में मिट्टी की नमी संरक्षण, कटाव नियंत्रण और जल उपलब्धता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

यह शोध पत्र डांग क्षेत्र में SWCT के प्रभाव का विश्लेषण करता है, जिसमें फसल प्रतिरूप में परिवर्तन (जैसे बाजरा, तिलहन से गेहूँ, चना, दलहन और बागवानी की ओर शिफ्ट), फसल उपज में वृद्धि (20-60% तक), फसल विविधीकरण और आर्थिक लाभ शामिल हैं। अध्ययन क्षेत्र में IWMP (Integrated Watershed Management Programme) और स्थानीय परियोजनाओं (जैसे Gram Gaurav Sansthan की पहल) के डेटा पर आधारित है। परिणाम दिखाते हैं कि SWCT से रनऑफ 20-50% कम हुआ, मिट्टी का कार्बनिक पदार्थ बढ़ा और फसल तीव्रता (cropping intensity) 100% से 140% तक पहुंची। जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में ये तकनीकें जलवायु-स्मार्ट कृषि (climate-smart agriculture) का आधार बन सकती हैं।

**मुख्य शब्द :** करौली डांग क्षेत्र, मृदा जल संरक्षण, फसल प्रतिरूप, चंबल रेवाइन, जलग्रहण प्रबंधन, फसल विविधीकरण।

## 1. प्रस्तावना (Introduction)

राजस्थान भारत का सबसे बड़ा राज्य है, लेकिन इसकी कृषि मुख्य रूप से वर्षा पर निर्भर है। औसत वर्षा 500-760 मिलीमीटर होने के बावजूद, वर्षा का अनियमित वितरण और उच्च वाष्पीकरण दर के कारण जल संकट गंभीर है। करौली जिला (26°30' से 26°49' उत्तर अक्षांश और 76°35' से 77°26' पूर्वी देशांतर) कुल भौगोलिक क्षेत्रफल 504301 हेक्टेयर में से 202933 हेक्टेयर खेती योग्य भूमि रखता है। जिले का डांग क्षेत्र चंबल नदी घाटी के कटावग्रस्त भू-भाग का हिस्सा है, जहाँ गहरी खाइयाँ मिट्टी के कटाव को बढ़ावा देती हैं।

डांग क्षेत्र में मिट्टी मुख्यतः बलुई दोमट और दोमट प्रकार की है, जो कटाव के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। पारंपरिक फसल प्रतिरूप में खरीफ मौसम में बाजरा, तिल, मूंग और रबी मौसम में गेहूँ, सरसों सीमित रहा। जल की कमी और कटाव के कारण फसल उत्पादन कम (2-3 टन प्रति हेक्टेयर) और फसल तीव्रता निम्न स्तर पर रही। मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकें जैसे स्थल-आधारित (समोच्च खेती, मल्विंग, आवरण फसल) और स्थल-बाह्य (चेक डैम, फार्म तालाब) उपायों ने स्थिति में सुधार किया है। एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन कार्यक्रम और स्थानीय गैर-सरकारी संगठनों (ग्राम गौरव संस्थान) ने डांग क्षेत्र में फार्म तालाब और जल संरक्षण कार्य किए, जिससे भूजल स्तर बढ़ा और फसल प्रतिरूप में सकारात्मक बदलाव आया।

यह अध्ययन डांग क्षेत्र में मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकों के फसल प्रतिरूप पर प्रभाव का मूल्यांकन करता है। उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- (1) क्षेत्र की भौगोलिक विशेषताओं का वर्णन,
- (2) प्रमुख संरक्षण तकनीकों की पहचान,
- (3) फसल प्रतिरूप और उत्पादन पर प्रभाव का विश्लेषण,
- (4) आर्थिक-सामाजिक प्रभाव का अध्ययन और
- (5) सिफारिशें प्रस्तुत करना। अध्ययन 2011-2025 के आंकड़ों (जिला सिंचाई योजना, एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन विस्तृत परियोजना रिपोर्ट, शोध पत्रों) पर आधारित है।

## 2. साहित्य समीक्षा :

चंबल घाटी के कटाव क्षेत्रों में मिट्टी कटाव एक प्रमुख पर्यावरणीय समस्या है। मीणा एवं सहयोगियों (2023) के अनुसार, चंबल कटाव क्षेत्र में विभिन्न भूमि उपयोग प्रणालियों (कृषि, कृषि-बागवानी, बागवानी-चरागाह, चरागाह) से जल बहाव और मिट्टी हानि में कमी आई। चरागाह प्रणाली (सेंचरस सिलियरिस) में सबसे कम मिट्टी हानि (4.83 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) दर्ज की गई, जबकि मिट्टी में कार्बनिक कार्बन की मात्रा बढ़ी।

जिंगर एवं सहयोगियों (2022) ने कृषि-वनिकी प्रणाली (सपोटा + लोबिया + अरंडी) से मिट्टी हानि 37.7 प्रतिशत और जल बहाव 19.1 प्रतिशत कम पाया, साथ ही समग्र उत्पादकता 162 प्रतिशत बढ़ी।

राजस्थान में मृदा एवं जल संरक्षण पर अध्ययनों में सिंह एवं सहयोगियों ने दक्षिण-पूर्वी राजस्थान में समोच्च बंडिंग और वनस्पति अवरोध से जल बहाव 28-97 प्रतिशत कम होने की रिपोर्ट दी।

करौली जिले के संदर्भ में जिला सिंचाई योजना (2017) में रिज क्षेत्र उपचार और जल निकासी रेखा उपचार का उल्लेख है, जो फसल जल आवश्यकता को बेहतर बनाते हैं। एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (2010-12) में इन तकनीकों से बंजर भूमि को खेती योग्य बनाने और एकल फसल से द्वि-फसली प्रणाली में बदलाव का जिक्र है।

ग्राम गौरव संस्थान की परियोजनाओं ने डांग क्षेत्र में जल संरक्षण से फसल विविधीकरण को बढ़ावा दिया। अंतरराष्ट्रीय संदर्भों में ब्रेम्पोंग एवं सहयोगियों (2023) ने संरक्षण कृषि से सूखा प्रतिरोध बढ़ने की बात कही।

साहित्य से स्पष्ट है कि मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकें फसल प्रतिरूप को विविधीकृत और टिकाऊ बनाती हैं, लेकिन करौली डांग क्षेत्र पर विशिष्ट पूर्ण अध्ययन की कमी है। यह शोध पत्र उस खाई को भरने का प्रयास करता है।

## 3. अध्ययन क्षेत्र :

करौली जिला राजस्थान के कृषि-जलवायु क्षेत्र III B (बाढ़ प्रवण पूर्वी मैदान) में आता है। औसत वर्षा 760 मिलीमीटर है, जो मुख्यतः मानसून (जून-सितंबर) में होती है। डांग क्षेत्र सपोटरा, नादौती आदि ब्लॉकों में फैला है, जहाँ चंबल और उसकी सहायक नदियों ने कटाव क्षेत्र बनाए हैं।

भू-आकृति: ऊबड़-खाबड़, ढलान 5-15 प्रतिशत, गहरी खाइयाँ (10-30 मीटर गहरी)। मिट्टी: बलुई दोमट से दोमट, पीएच 7.5-8.5, कम कार्बनिक पदार्थ (0.3-0.5 प्रतिशत)।

भूमि उपयोग: कुल खेती योग्य भूमि 202933 हेक्टेयर, जिसमें डांग क्षेत्र में कटाव 10-15 प्रतिशत क्षेत्र को प्रभावित करता है। पारंपरिक फसलें: खरीफ - बाजरा, मूंग, तिल; रबी - गेहूँ, सरसों, चना।

जल संसाधन: मुख्यतः भूजल पर निर्भर, लेकिन कटाव से रिचार्ज कम हुआ। एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन परियोजनाओं ने फार्म तालाब बनाए।

सामाजिक-आर्थिक स्थिति: मुख्यतः छोटे किसान, पशुपालन सहायक व्यवसाय। कृषि विज्ञान केंद्र करौली के अनुसार, डांग क्षेत्र में आमला, आम, नींबू और औषधीय फसलों की अच्छी संभावना है।

## 4. सामग्री एवं विधि (Materials and Methods):

यह अध्ययन द्वितीयक आंकड़ों पर आधारित है: जिला सिंचाई योजना, एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन विस्तृत परियोजना रिपोर्ट, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद-भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान कोटा की रिपोर्ट, शोध पत्र (मीणा एवं सहयोगी, जिंजर एवं सहयोगी) और स्थानीय रिपोर्ट (ग्राम गौरव संस्थान)।

संरक्षण तकनीकों का वर्गीकरण:

यांत्रिक: समोच्च बंडिंग, ग्रेडेड बंडिंग, गली प्लग, चेक डैम, सीढ़ीदार खेती।

जैविक/कृषि आधारित: आवरण फसल, मल्लिंग, वनस्पति अवरोध (सेंचरस सिलियरिस), कृषि-वनिकी (सपोटा, आमला के साथ फसलें)।

जल संचयन: फार्म तालाब, वर्षा जल संचयन।

प्रभाव मूल्यांकन:

मिट्टी हानि और जल बहाव: यूनिवर्सल मृदा हानि समीकरण आधारित आंकड़े।

फसल प्रतिरूप परिवर्तन: संरक्षण पूर्व और पश्चात फसल तीव्रता, फसल क्षेत्र में बदलाव।

उत्पादन: समकक्ष उपज।

आर्थिक: शुद्ध आय, लागत-लाभ अनुपात।

सांख्यिकीय विश्लेषण: तुलनात्मक अध्ययन, प्रतिशत परिवर्तन। क्षेत्र सर्वेक्षण आंकड़ों से अनुमान (2011-2019 चंबल कटाव अध्ययन)।

## 5. मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकें :

डांग क्षेत्र में लागू प्रमुख तकनीकें निम्न हैं:

समोच्च खेती और बंडिंग: ढलान पर समोच्च रेखाओं पर जुताई और बंड बनाना। इससे जल बहाव 20-50 प्रतिशत कम और मिट्टी नमी 27 प्रतिशत अधिक हुई।

गली नियंत्रण: गली प्लग और मिट्टी के चेक डैम से खाइयों में तलछट जमा होता है और जल संग्रह बढ़ता है। भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान कोटा की रिपोर्ट में कटाव क्षेत्र पुनर्वास का उल्लेख है।

वनस्पति अवरोध: सेंचरस सिलियरिस और वेटीवर घास। मीणा एवं सहयोगियों के अध्ययन में चरागाह प्रणाली सबसे प्रभावी पाई गई।

फार्म तालाब और वर्षा जल संचयन: ग्राम गौरव संस्थान की पहल से डांग क्षेत्र में जल उपलब्धता बढ़ी, जिससे पूरक सिंचाई संभव हुई।

कृषि-वनिकी और सीढ़ीदार खेती: सपोटा के साथ फसलें, आमला रोपण। इससे कटाव 37.7 प्रतिशत कम हुआ।

मल्लिंग और आवरण फसल: फसल अवशेष से वाष्पीकरण कम और मिट्टी कार्बनिक पदार्थ बढ़ा। ये तकनीकें एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन का हिस्सा हैं।

## 6. फसल प्रतिरूप पर प्रभाव

मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकों से फसल प्रतिरूप में महत्वपूर्ण बदलाव आए:

फसल तीव्रता: पूर्व में 100-110 प्रतिशत, संरक्षण के बाद 140-153 प्रतिशत। बंजर भूमि खेती योग्य बनी।

फसल परिवर्तन: खरीफ में बाजरा-मूंग से अंतः फसल (बाजरा + दलहन)। रबी में गेहूँ-चना बढ़ा। डांग क्षेत्र में बागवानी (आम, आमला, नींबू) और औषधीय फसलें शुरू हुईं।

विविधीकरण: एकल फसल से कृषि-बागवानी और वन-चरागाह प्रणाली की ओर। मीणा एवं सहयोगियों के अध्ययन में बागवानी-चरागाह प्रणाली में जल बहाव गुणांक सबसे कम (20.30 प्रतिशत) पाया गया।

उपज प्रभाव: गेहूँ उत्पादन में वृद्धि दर्ज की गई। समग्र सिस्टम उत्पादकता 81-162 प्रतिशत बढ़ी।

जल उपयोग दक्षता: प्रति बूंद अधिक फसल। फार्म तालाब से फसल की महत्वपूर्ण अवस्थाओं में सिंचाई संभव हुई। परिणामस्वरूप, डांग क्षेत्र में पारंपरिक एकल फसल से द्वि-फसली और विविध फसल प्रणाली की ओर संक्रमण हुआ।

### 7. परिणाम और चर्चा:

मिट्टी और जल पर प्रभाव: जल बहाव 20-25 प्रतिशत कम, मिट्टी हानि 4-8 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष तक घटकर रह गई। मिट्टी कार्बनिक कार्बन बढ़ा, मिट्टी घनत्व कम हुआ और जल सोख क्षमता बढ़ी।

फसल प्रतिरूप पर: फसल तीव्रता बढ़ने से सकल फसल क्षेत्र बढ़ा। फसल विविधीकरण से जोखिम कम हुआ और सूखा प्रतिरोध बढ़ा।

आर्थिक प्रभाव: निवेश लागत में थोड़ी वृद्धि हुई, लेकिन शुद्ध आय में उल्लेखनीय बढ़ोतरी हुई। लागत-लाभ अनुपात अनुकूल रहा।

पर्यावरणीय प्रभाव: कार्बन संग्रहण बढ़ा (कृषि-वनिकी में 5.9 टन प्रति हेक्टेयर)। जलवायु लचीलापन सुधरा।

चुनौतियाँ: अपनाने में ज्ञान की कमी, छोटी जोतें और प्रारंभिक लागत। सामुदायिक भागीदारी आवश्यक है।

चर्चा: ये तकनीकें डांग क्षेत्र को टिकाऊ कृषि क्षेत्र बना सकती हैं, लेकिन स्थल-विशिष्ट डिजाइन जरूरी है।

### 8. निष्कर्ष और सिफारिशें (Conclusion and Recommendations):

मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकों ने करौली जिले के डांग क्षेत्र में मिट्टी कटाव नियंत्रित किया, जल उपलब्धता बढ़ाई और फसल प्रतिरूप को विविधीकृत एवं उत्पादक बनाया। फसल उत्पादन और किसानों की आय बढ़ी, साथ ही पर्यावरण संरक्षित हुआ।

#### सिफारिशें:

एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन कार्यक्रम का बड़े पैमाने पर विस्तार।

किसानों को प्रशिक्षण और सब्सिडी प्रदान करना।

बांस आधारित या सेंचरस अवरोधों को बढ़ावा।

निगरानी के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली और दूर संवेदन का उपयोग।

नीति स्तर पर 'प्रति बूंद अधिक फसल' मिशन के साथ एकीकरण।

भविष्य के अध्ययन: दीर्घकालिक क्षेत्रीय परीक्षण और सामाजिक-आर्थिक प्रभाव मूल्यांकन।

#### संदर्भ सूची :

1. जिला सिंचाई योजना, करौली (2017), प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना।
2. एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन विस्तृत परियोजना रिपोर्ट, करौली (2010-11 एवं 2011-12), राजस्थान जलग्रहण विभाग।
3. मीणा, जी.एल. एवं सहयोगी (2023). चंबल कटाव क्षेत्र में भूमि उपयोग प्रणालियों का जल बहाव और मिट्टी हानि पर प्रभाव का मात्रात्मक अध्ययन। एग्रीकल्चर जर्नल।
4. जिंजर, डी. एवं सहयोगी (2022). मिट्टी कटाव नियंत्रण में कृषि-वनिकी की भूमिका।
5. सिंह, ए.के. एवं सहयोगी (1997). अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में मृदा एवं जल संरक्षण उपाय। भारतीय मृदा संरक्षण जर्नल।
6. ग्राम गौरव संस्थान रिपोर्ट्स, डांग क्षेत्र जल संरक्षण परियोजनाएँ।
7. कृषि विज्ञान केंद्र, करौली। जिले का परिचय और कृषि संभावनाएँ।
8. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद-केंद्रीय शुष्क भूमि अनुसंधान संस्थान। राजस्थान के लिए जलवायु अनुकूल तकनीकें (2023)।
9. भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान, कोटा। राजस्थान में मृदा एवं जल संरक्षण पर 60 वर्षों का शोध (2023)।
10. ब्रेम्पोंग, एम.बी. एवं सहयोगी (2023). फसल प्रतिरूप अनुकूलन में मृदा एवं जल संरक्षण उपाय। फ्रंटियर्स जर्नल।
11. पानी, पी. (2016). चंबल घाटी में गली कटाव नियंत्रण।
12. कुमार, ए. एवं सहयोगी (2019). अर्ध-शुष्क जलग्रहण क्षेत्रों का अध्ययन।



13. चौधरी, बी.बी. एवं सहयोगी (2022). मृदा एवं जल संरक्षण उपायों का फार्म उत्पादकता पर प्रभाव।
14. सिंह, जी. एवं सहयोगी (2013). वर्षा जल संचयन के प्रभाव।
15. राजस्थान कृषि आकस्मिक योजना, करौली जिला।
16. करौली जिले में भूमि उपयोग पैटर्न अध्ययन (2026)।
17. डांग क्षेत्र के लिए पर्यावरणीय योजना।
18. कटाव क्षेत्रों में बांस आधारित संरक्षण तकनीक, अंतरराष्ट्रीय अर्ध-शुष्क भूमि संस्थान।
19. चंबल कटाव क्षेत्र पुनर्वास रणनीतियाँ, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद रिपोर्ट्स।
20. राजस्थान में मृदा संरक्षण, राजस्थान राज्य सूचना प्रणाली।
21. मोहापात्रा, आर. एवं सहयोगी (2022). संशोधित यूनिवर्सल मृदा हानि समीकरण का अनुप्रयोग।
22. राजस्थान में मृदा क्षरण के पैटर्न, प्रक्रियाएँ और प्रभाव।
23. करौली जलग्रहण क्षेत्र में आकृति विज्ञान विश्लेषण और मृदा क्षरण मूल्यांकन।
24. पंचाना डैम कमांड क्षेत्र में फसल प्रतिरूप का आकलन।
25. करौली जिले में मिट्टी की भौतिक-रासायनिक गुणों का मूल्यांकन।