FRONTIERS OF INTEGRATED ACADEMIC RESEARCH
International multidisciplinary peer-reviewed open-access journal
www.fiarjournal.in

# मध्य प्रदेश के सागर एवं दमोह जिलों में सिंचाई अवसंरचना और फसल उत्पादकता

रश्मि असाटी[1] एवं नीरज तोपखाने[2]*

[1,2]अर्थशास्त्र विभाग, स्वामी विवेकानंद विश्वविद्यालय, सागर, मध्य प्रदेश, भारत — *470228*

*Corresponding author: svnunisagar@gmail.com

| Article type | Research Article | Received | 29/09/2026 |
|---|---|---|---|
| Volume and issue | Vol. 1, Issue 2 | Published | 21/10/2026 |

How to cite this article: असाटी, र., एवं तोपखाने, न. (2026). मध्य प्रदेश के सागर एवं दमोह जिलों में सिंचाई अवसंरचना और फसल उत्पादकता. Frontiers of Integrated Academic Research, 1(2), 34–41. https://fiarjournal.in/article/fiar-2026-0205

**सारांश**

सिंचाई की उपलब्धता मौसमी जल सुरक्षा, फसल चयन तथा पूरक कृषि निवेशों के उपयोग के माध्यम से कृषि निष्पादन को प्रभावित कर सकती है। इस लेख में मध्य प्रदेश के बुंदेलखंड क्षेत्र के सागर एवं दमोह जिलों के बीच सिंचाई अवसंरचना और फसल उत्पादकता के अंतर का परीक्षण किया गया। विश्लेषण में मूलतः प्रस्तुत क्षेत्रफल और फसल उपज की परासों को यथावत रखा गया तथा सिंचाई आच्छादन एवं उपज परासों के मध्यबिंदुओं के अंतर की गणना की गई। शोध के अनुसार सागर में कृषि योग्य भूमि 715,000 हेक्टेयर और सिंचित भूमि 428,000 हेक्टेयर थी, जबकि दमोह में ये क्षेत्रफल क्रमशः 542,000 और 268,000 हेक्टेयर थे। गणना से सिंचाई आच्छादन क्रमशः 59.86% और 49.45% प्राप्त हुआ, जिसका अंतर 10.41 प्रतिशत अंक था। सभी छह चयनित फसलों में सागर की प्रस्तुत उपज परास अधिक थी। दमोह की तुलना में सागर के उपज मध्यबिंदु की सापेक्ष बढ़त धान में 10.53% से मसूर में 25.00% तक रही। सागर में नलकूप सिंचाई अधिक प्रमुख थी, जबकि दमोह में तालाबों और नहरों की प्रस्तुत हिस्सेदारी अधिक थी। ये प्रतिरूप सिंचाई की पहुँच और कृषि निष्पादन के बीच संबंध के अनुरूप थे। निष्कर्ष विश्वसनीय सिंचाई सेवाओं, मौजूदा सतही जल प्रणालियों के पुनर्वास और भूजल संरक्षण को सम्मिलित करने वाली जिला विशिष्ट रणनीतियों का समर्थन करते हैं।

**मुख्य शब्द**: सिंचाई आच्छादन; फसल उत्पादकता; बुंदेलखंड; सागर; दमोह; कृषि जल प्रबंधन।

## 1. परिचय

जल की उपलब्धता कृषि उत्पादन, फसल प्रबंधन और ग्रामीण आजीविका को प्रभावित करने वाला एक प्रमुख कारक है। कृषि में जल का महत्त्व केवल पौधों की शारीरिक आवश्यकताओं की पूर्ति तक सीमित नहीं है; यह बुवाई के समय, फसल की स्थापना, पोषक तत्त्वों के उपयोग, फसल चयन तथा एक वर्ष में ली जा सकने वाली फसलों की संख्या को भी प्रभावित करता है। पर्याप्त मात्रा में और उचित समय पर उपलब्ध जल किसानों को कृषि कार्यों की बेहतर योजना बनाने में सहायता करता है। इसके विपरीत, अनिश्चित जल उपलब्धता बुवाई में विलंब, असमान अंकुरण, कमजोर पौध-वृद्धि और उत्पादन में उतार-चढ़ाव का कारण बन सकती है। फसल की जल आवश्यकता स्थानीय जलवायु, वाष्पोत्सर्जन, मृदा तथा फसल की वृद्धि-अवस्था के अनुसार बदलती है; इसलिए कृषि जल प्रबंधन में जल की मात्रा और उसके समय, दोनों का महत्त्व होता है (Allen et al., 1998; Steduto et al., 2012)।

मानसून पर निर्भर उत्पादन प्रणालियों में वर्षा की मौसमी प्रकृति कृषि कार्यों के अवसरों और उनकी विश्वसनीयता को विशेष रूप से प्रभावित करती है। ऐसी प्रणालियों में वार्षिक वर्षा की कुल मात्रा के साथ उसका वितरण, वर्षा के बीच शुष्क अंतराल तथा मानसून की समाप्ति का समय भी महत्त्वपूर्ण होता है। वर्षा ऋतु में पर्याप्त पानी प्राप्त होने के बावजूद उसका पूरा भाग आगामी फसल के लिए मृदा में सुरक्षित नहीं रह पाता। सतही अपवाह, वाष्पीकरण, गहरे रिसाव और पूर्ववर्ती फसल द्वारा जल उपयोग के कारण वर्षा के बाद उपलब्ध मृदा-नमी सीमित हो सकती है। परिणामस्वरूप, भूमि और श्रम उपलब्ध रहने पर भी शीतकालीन फसल की बुवाई अथवा उसके सफल निर्वाह में कठिनाई उत्पन्न हो सकती है। वर्षा-आधारित कृषि में सुधार के लिए वर्षाजल, मृदा-नमी और पूरक सिंचाई को एकीकृत रूप से समझना आवश्यक है (Rockström et al., 2010)। इसी प्रकार, फसल के विकास-क्रम को उपलब्ध जल के अनुरूप व्यवस्थित करना जल-सीमित परिस्थितियों में उत्पादकता सुधार का महत्त्वपूर्ण आधार है (Passioura, 2006)।

सिंचाई वर्षा और फसल की जल आवश्यकता के बीच उत्पन्न अंतर को कम करने का एक प्रमुख साधन है। बुवाई के समय सिंचाई उपलब्ध होने से फसल की स्थापना संभव हो सकती है, जबकि वृद्धि की संवेदनशील अवस्थाओं में जल मिलने से प्रतिकूल नमी-दशाओं के प्रभाव को सीमित किया जा सकता है। तथापि, जल की कमी से होने वाली उपज-हानि सभी फसलों और सभी अवस्थाओं में समान नहीं होती। फसल का प्रकार, जल-अभाव की अवधि तथा उसके उत्पन्न होने का समय उत्पादन की प्रतिक्रिया को निर्धारित करते हैं (Doorenbos &


CC BY-NC 4.0

Kassam, 1979)। इसलिए सिंचाई की उपयोगिता का मूल्यांकन केवल सिंचाइयों की संख्या अथवा प्रयुक्त जल की कुल मात्रा से नहीं किया जाना चाहिए। जल-अभाव की परिस्थितियों में फसल की संवेदनशील अवस्थाओं के अनुरूप सिंचाई निर्धारित करना उपलब्ध संसाधन से बेहतर परिणाम प्राप्त करने में सहायक हो सकता है (Fereres & Soriano, 2007; Geerts & Raes, 2009)।

कृषि में सिंचाई की भूमिका को फसल उत्पादकता के साथ फसल सघनता के संदर्भ में भी समझना आवश्यक है। जल उपलब्धता में सुधार से किसी क्षेत्र में वर्ष के अधिक हिस्से में खेती करना संभव हो सकता है, जबकि अनिश्चित आपूर्ति के कारण किसान अगली फसल लेने से बच सकते हैं। भारत में Jain et al. (2021) ने सिंचाई स्रोतों, शीतकालीन खेती तथा वर्षा की परिवर्तनशीलता के प्रति कृषि की संवेदनशीलता के बीच महत्त्वपूर्ण संबंध दर्शाए। इससे स्पष्ट होता है कि जल उपलब्धता का प्रभाव प्रति हेक्टेयर उपज के अतिरिक्त खेती किए जाने वाले क्षेत्र और उसकी नियमितता में भी दिखाई दे सकता है। इस प्रकार, सिंचाई कृषि उत्पादन को क्षेत्रफल और उत्पादकता, दोनों माध्यमों से प्रभावित करने की क्षमता रखती है; किंतु इन प्रभावों की मात्रा स्थानीय परिस्थितियों पर निर्भर करती है। सिंचाई के संभावित लाभ उसकी विश्वसनीयता, वहनीयता और वास्तविक पहुँच से जुड़े होते हैं। किसी स्रोत अथवा संरचना का अस्तित्व यह सुनिश्चित नहीं करता कि आवश्यकता पड़ने पर प्रत्येक किसान को पर्याप्त जल प्राप्त होगा। स्रोत में पानी की उपलब्धता, ऊर्जा आपूर्ति, पंपिंग क्षमता, वितरण व्यवस्था और संचालन-लागत वास्तविक सिंचाई सेवा को प्रभावित कर सकती हैं। इसी प्रकार, किसान की आर्थिक क्षमता और उपलब्ध संसाधन जल का उपयोग करने की उसकी क्षमता निर्धारित करते हैं। Sekhri (2014) का अध्ययन भूजल तक पहुँच के ग्रामीण कल्याण संबंधी महत्त्व को स्पष्ट करता है। Duflo और Pande (2007) ने भी भारत में बड़े बाँधों के उत्पादन और वितरण-संबंधी प्रभावों में स्थानिक भिन्नता दर्शाई।

जल के साथ अन्य कृषि निवेशों का समुचित संयोजन भी आवश्यक है। उपयुक्त बीज, संतुलित पोषण, समय पर बुवाई, मृदा प्रबंधन और फसल सुरक्षा की कमी होने पर सिंचाई उपलब्ध रहने के बावजूद अपेक्षित उत्पादन प्राप्त नहीं हो सकता। दूसरी ओर, बेहतर बीज और उर्वरक उपलब्ध होने पर भी जल-अभाव उनकी उत्पादक क्षमता को सीमित कर सकता है। Mueller et al. (2012) ने उपज-अंतर कम करने में जल और पोषक तत्त्वों के प्रबंधन की संयुक्त भूमिका स्पष्ट की। कृषि उत्पादन की व्यापक चुनौतियों का समाधान भी संसाधन उपलब्धता, आर्थिक परिस्थितियों और पर्यावरणीय स्थिरता को साथ लेकर चलने की माँग करता है (Godfray et al., 2010)। इसलिए सिंचाई और उत्पादकता के संबंध का अध्ययन बहुकारकीय कृषि प्रणाली के भीतर किया जाना चाहिए।

FAO (2020) ने भी स्पष्ट किया कि वर्षा-आधारित और सिंचित कृषि की जल-संबंधी बाधाएँ अलग-अलग हो सकती हैं। इसलिए स्थानीय उत्पादन प्रणाली और संसाधन दशाओं का आकलन किए बिना किसी एक तकनीक अथवा अवसंरचना को सार्वभौमिक समाधान मानना उचित नहीं है।

सिंचाई स्रोतों की प्रकृति इस स्थानीय विविधता का एक महत्त्वपूर्ण पक्ष है। भूजल और सतही जल स्रोत जल की उपलब्धता, समय पर नियंत्रण, लागत तथा प्रबंधन की दृष्टि से अलग परिस्थितियाँ उत्पन्न कर सकते हैं। निजी कुओं अथवा नलकूपों से सिंचाई करने वाले किसान को सिंचाई का समय निर्धारित करने में अपेक्षाकृत अधिक स्वतंत्रता मिल सकती है, लेकिन इसका लाभ जलस्तर, ऊर्जा, पंपिंग क्षमता और लागत से सीमित हो सकता है। नहरों, तालाबों तथा अन्य सतही स्रोतों से सिंचाई की उपयोगिता भंडारण और वितरण व्यवस्था से प्रभावित हो सकती है। इसलिए स्रोतों का तुलनात्मक अध्ययन केवल उनकी संख्या अथवा क्षेत्रफल में हिस्सेदारी तक सीमित नहीं रहना चाहिए; उससे मिलने वाली जल सेवा के संभावित स्वरूप को भी समझना चाहिए। भारत में सिंचाई स्रोतों के अनुसार कृषि परिणामों में पाए गए अंतर इस दृष्टिकोण की प्रासंगिकता को पुष्ट करते हैं (Jain et al., 2021)।

भूजल-आधारित सिंचाई के साथ दीर्घकालीन संसाधन-स्थिरता का प्रश्न भी जुड़ा है। Rodell et al. (2009) ने उत्तर-पश्चिमी भारत में भूजल भंडारण में कमी के उपग्रह-आधारित प्रमाण प्रस्तुत किए। यद्यपि ऐसे क्षेत्रीय निष्कर्षों को अन्य जिलों पर सीधे लागू नहीं किया जा सकता, फिर भी वे सिंचाई विस्तार के साथ निकासी और पुनर्भरण के संतुलन की आवश्यकता स्पष्ट करते हैं। Fishman et al. (2015) ने भारत के संदर्भ में बताया कि जल उपयोग दक्षता बढ़ाने वाली तकनीकों का संभावित संरक्षण-लाभ उपयुक्त प्रोत्साहनों और उपयोग व्यवहार पर निर्भर करता है। इस प्रकार, किसी क्षेत्र की सिंचाई क्षमता को उसकी वर्तमान कृषि उपयोगिता और भविष्य की जल उपलब्धता, दोनों के संदर्भ में देखना आवश्यक है।

सिंचाई दक्षता और वास्तविक जल-बचत के बीच अंतर भी इसी संदर्भ में महत्त्वपूर्ण है। खेत तक पहुँचाए गए जल की मात्रा में कमी होने से व्यापक जल प्रणाली में समान मात्रा की बचत होना आवश्यक नहीं है। सिंचित क्षेत्र का विस्तार, फसल चयन में बदलाव अथवा पूर्व में वापस जल प्रणाली में लौटने वाले प्रवाह में कमी समग्र परिणामों को प्रभावित कर सकती है। Ward और Pulido-Velazquez (2008) ने दिखाया कि कुछ परिस्थितियों में सिंचाई संरक्षण के उपाय जल उपयोग बढ़ाने का परिणाम भी दे सकते हैं। Grafton et al. (2018) ने सिंचाई दक्षता के इसी विरोधाभास को रेखांकित किया। Perry और Steduto (2017) ने तकनीकी सुधारों के मूल्यांकन में वास्तविक

जल-लेखांकन के महत्त्व पर बल दिया। इसलिए सिंचाई संबंधी अनुशंसाओं में तकनीक के साथ स्थानीय जल-संतुलन और प्रबंधन व्यवस्था पर भी विचार किया जाना चाहिए।

इस पृष्ठभूमि में सागर और दमोह जिलों की तुलना कृषि जल उपलब्धता और उत्पादन के संबंध को क्षेत्रीय स्तर पर समझने का उपयोगी अवसर प्रदान करती है। बुंदेलखंड की कृषि परिस्थितियों के संदर्भ में इन जिलों का अध्ययन सिंचाई आच्छादन, स्रोतों की संरचना और फसल उत्पादकता में अंतर को एक साथ देखने में सहायता करता है। जिला-स्तरीय तुलना से यह समझा जा सकता है कि कृषि क्षेत्र के कितने हिस्से तक सिंचाई पहुँची, उस सिंचाई का आधार किन स्रोतों पर था और प्रस्तुत फसल उत्पादकता में किस प्रकार की भिन्नताएँ दिखाई दीं। यह दृष्टिकोण स्थानीय विषमताओं की पहचान तथा आगे के विस्तृत अध्ययन के लिए आधार तैयार कर सकता है।

ऐसी तुलना में सिंचाई आच्छादन की परिभाषा स्पष्ट रखना विशेष रूप से आवश्यक है। शुद्ध सिंचित क्षेत्र और सकल सिंचित क्षेत्र अलग-अलग कृषि विशेषताओं को व्यक्त करते हैं। इसी प्रकार, शुद्ध बोया गया क्षेत्र और सकल फसली क्षेत्र भी परस्पर विनिमेय आधार नहीं हैं। एक ही भूमि पर वर्ष में एक से अधिक फसल लेने अथवा सिंचाई करने के कारण इन संकेतकों में अंतर हो सकता है। इसलिए दोनों जिलों के बीच अनुपातों की तुलना समान आधार क्षेत्रफल, समान इकाई और तुलनीय संदर्भ अवधि पर की जानी चाहिए। सिंचाई आच्छादन के साथ स्रोतवार हिस्सेदारी प्रस्तुत करने से कुल विस्तार और उसकी आंतरिक संरचना के बीच अंतर भी स्पष्ट किया जा सकता है।

फसल उत्पादकता का विश्लेषण करते समय भूमि उत्पादकता, जल उत्पादकता और उत्पादन की स्थिरता के बीच भेद बनाए रखना आवश्यक है। प्रति हेक्टेयर उपज भूमि उत्पादकता को व्यक्त करती है, जबकि प्रति इकाई जल से प्राप्त उत्पादन जल उत्पादकता का संकेतक होता है। Blum (2009) ने जल-सीमित परिस्थितियों में उपलब्ध जल के प्रभावी उपयोग के महत्त्व पर बल दिया। Perry et al. (2009) ने भी स्पष्ट किया कि अधिक उपज अथवा बेहतर खेत-स्तरीय दक्षता से व्यापक स्तर पर जल उपयोग संबंधी निष्कर्ष स्वतः प्राप्त नहीं किए जा सकते। अतः केवल क्षेत्रफल और उपज संबंधी आँकड़ों के आधार पर जल उपयोग दक्षता का दावा करने से बचते हुए उपलब्ध संकेतकों की सीमाओं के भीतर व्याख्या करना आवश्यक है। समान रूप से, उत्पादकता-परासों का अर्थ भी सावधानी से निर्धारित किया जाना चाहिए। न्यूनतम और अधिकतम उत्पादकता किसी फसल के प्रस्तुत मानों का विस्तार दिखा सकती है, किंतु उससे औसत उपज, किसानों के बीच वितरण अथवा वर्ष-दर-वर्ष स्थिरता का प्रत्यक्ष आकलन नहीं होता। अधिक सिंचाई आच्छादन वाले जिले में प्रत्येक फसल की उत्पादकता अधिक होना अनिवार्य नहीं है, क्योंकि उत्पादकता पर अनेक सहवर्ती कारक प्रभाव डालते हैं। इसलिए दोनों जिलों की तुलना का उद्देश्य उपलब्ध आँकड़ों में दिखाई देने वाले प्रतिरूपों की पहचान करना और उनके संभावित अर्थों की विवेचना करना है।

इन्हीं आधारों पर इस अध्ययन में तीन प्रमुख प्रश्नों पर विचार किया गया: सागर और दमोह जिलों के सिंचाई आच्छादन में कितना अंतर था; दोनों जिलों की सिंचाई स्रोत-संरचना किस प्रकार भिन्न थी; और क्या अधिक सिंचाई आच्छादन वाले जिले में प्रस्तुत फसल उत्पादकता-परासें लगातार अधिक थीं। अध्ययन का प्रमुख योगदान स्पष्ट आधार क्षेत्रफल, तुलनीय संकेतकों तथा पारदर्शी गणनाओं के माध्यम से जिला-स्तरीय तुलना प्रस्तुत करना है। यह तुलना सिंचाई विस्तार और कृषि परिणामों के बीच दिखाई देने वाले संबंधों को समझने तथा स्थानीय जल प्रबंधन से जुड़े आगे के अनुसंधान के लिए एक व्यवस्थित आधार प्रदान करती है।

## 2. शोध पद्धति

यह अध्ययन सागर एवं दमोह जिलों में सिंचाई आच्छादन, सिंचाई स्रोतों की संरचना तथा फसल उत्पादकता की तुलना हेतु मध्य प्रदेश शासन से प्राप्त वर्ष 2025 के द्वितीयक आँकड़ों पर आधारित वर्णनात्मक एवं तुलनात्मक पद्धति से किया गया। उपलब्ध जिला-स्तरीय कृषि एवं सिंचाई आँकड़ों को विश्लेषण का आधार बनाया गया। संकेतकों की व्याख्या के लिए कृषि जल प्रबंधन संबंधी प्रामाणिक साहित्य का उपयोग किया गया (Molden, 2007; FAO, 2020)।

आँकड़ों को जिलावार व्यवस्थित करके क्षेत्रफल, मापन इकाइयों, संदर्भ अवधि तथा संकेतकों की परिभाषाओं की तुलनीयता जाँची गई। सिंचाई आच्छादन की गणना प्रस्तुत सिंचित क्षेत्रफल को उसके स्पष्ट आधार क्षेत्रफल से विभाजित करके प्रतिशत में की गई। शुद्ध तथा सकल क्षेत्रफल संबंधी संकेतकों को अलग रखा गया। दोनों जिलों के आच्छादन का अंतर प्रतिशत-अंकों में व्यक्त किया गया।

स्रोत-संरचना के विश्लेषण में कुओं, नलकूपों, नहरों, तालाबों तथा अन्य उपलब्ध श्रेणियों का योगदान संबंधित कुल सिंचित क्षेत्र के प्रतिशत के रूप में निर्धारित किया गया। स्रोतवार आँकड़ों का योग उपलब्ध कुल क्षेत्रफल से मिलाया गया। जल उपलब्धता और कृषि परिणामों की व्याख्या में स्रोतों की भिन्न प्रकृति को ध्यान में रखा गया (Jain et al., 2021)।

## 3. परिणाम

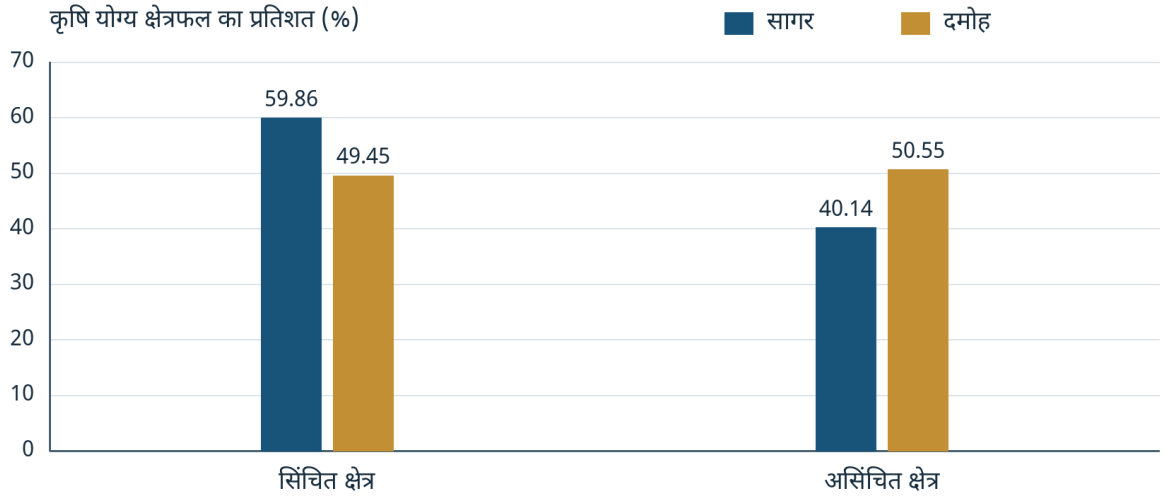
### 3.1 सिंचाई आच्छादन

तालिका **1** दर्शाती है कि सागर में प्रस्तुत कृषि योग्य क्षेत्रफल और सिंचित क्षेत्रफल दोनों अधिक थे। उसका सिंचित क्षेत्रफल दमोह से **160,000** हेक्टेयर अधिक था। फिर भी दोनों जिलों के प्रस्तुत असिंचित क्षेत्रफल अपेक्षाकृत समान थे: सागर में **287,000** हेक्टेयर और दमोह में **274,000** हेक्टेयर। यह भेद महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि अधिक आच्छादन प्रतिशत जल की बेहतर पहुँच की निरपेक्ष आवश्यकता को समाप्त नहीं करता (तालिका **1**)।

तालिका **1:** प्रस्तुत क्षेत्रफल से गणना किया गया जिला स्तरीय सिंचाई आच्छादन।

| संकेतक | सागर | दमोह |
|---|---|---|
| कृषि योग्य क्षेत्रफल (हेक्टेयर) | 715000 | 542000 |
| सिंचित क्षेत्रफल (हेक्टेयर) | 428000 | 268000 |
| असिंचित क्षेत्रफल (हेक्टेयर) | 287000 | 274000 |
| गणना किया गया सिंचाई आच्छादन (%) | 59.86 | 49.45 |
| गणना किया गया असिंचित भाग (%) | 40.14 | 50.55 |

स्रोत: मध्य प्रदेश शासन (2025), द्वितीयक आँकड़े; प्रस्तुत आँकड़ों पर आधारित लेखक गणनाएँ।




चित्र **1:** कृषि योग्य क्षेत्रफल में सिंचित और असिंचित क्षेत्र के प्रतिशत का जिला स्तरीय आरेखीय निरूपण।

गणना से आच्छादन अंतर 10.41 प्रतिशत अंक प्राप्त हुआ। दमोह के गणना किए गए आच्छादन की तुलना में सागर का आच्छादन लगभग 21.06% अधिक था। यह सापेक्ष तुलना आच्छादन संकेतक को व्यक्त करती है; इसे कृषि उत्पादन में प्रतिशत वृद्धि नहीं

समझना चाहिए। दमोह का प्रस्तुत असिंचित क्षेत्रफल उसके कृषि योग्य कुल क्षेत्रफल के आधे से कुछ अधिक था, जो स्रोत के वर्गीकरण के अंतर्गत मौसमी जल पहुँच की पर्याप्त बाधा दर्शाता है।

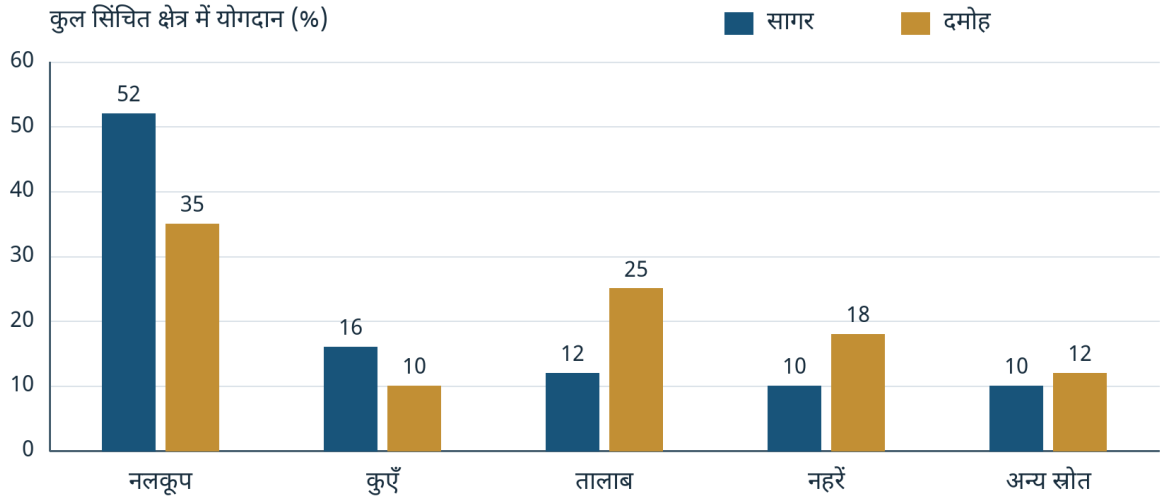
### 3.2 सिंचाई स्रोतों की संरचना

प्रस्तुत स्रोत विवरण में सागर में भूजल का अधिक मजबूत योगदान दिखाई दिया। सागर के सिंचित क्षेत्रफल में नलकूपों की बताई गई हिस्सेदारी 52% थी, जबकि दमोह में 35% थी। सागर में कुओं का प्रस्तुत योगदान भी अधिक था। इसके विपरीत दमोह में तालाबों और नहरों की प्रस्तुत हिस्सेदारी अधिक थी।

तालिका **2:** सिंचाई स्रोतों का प्रस्तुत योगदान।

| सिंचाई स्रोत | सागर (%) | दमोह (%) |
|---|---|---|
| नलकूप | 52 | 35 |
| कुएँ | 16 | 10 |
| तालाब | 12 | 25 |
| नहरें | 10 | 18 |
| अन्य स्रोत | 10 | 12 |
| कुल | 100 | 100 |

स्रोत: मध्य प्रदेश शासन (2025), द्वितीयक आँकड़े; प्रस्तुत आँकड़ों पर आधारित लेखक गणनाएँ।




**चित्र 2:** सिंचाई स्रोतों के प्रस्तुत योगदान का आरेखीय निरूपण।

तुलना बताती है कि समान क्षेत्रीय परिवेश के भीतर भी अवसंरचना संबंधी प्राथमिकताएँ अलग हो सकती हैं। सागर में भूजल उपलब्धता और निजी पंपों के संचालन की दशाएँ केंद्रीय विषय हैं। दमोह में सतही जल प्रणालियों के रखरखाव और आपूर्ति निष्पादन पर विशेष ध्यान आवश्यक है।

### 3.3 फसल उत्पादकता में अंतर

प्रत्येक चयनित फसल में सागर की प्रस्तुत उपज परास अधिक थी। गेहूँ की उपज परास सागर में 32–35 क्विंटल प्रति हेक्टेयर और दमोह में 27–30 थी। चने के लिए ये परासें क्रमशः 16–18 और 14–15 क्विंटल प्रति हेक्टेयर थीं। सोयाबीन, सरसों, मसूर और धान में भी अंतर उपस्थित थे (तालिका 3)।

तालिका **3:** फसल उपज परासें और गणना किए गए मध्यबिंदु अंतर।

| फसल | सागर उपज परास (क्विंटल/हे.) | दमोह उपज परास (क्विंटल/हे.) | मध्यबिंदु अंतर (क्विंटल/हे.) | सापेक्ष अंतर (%) |
|---|---|---|---|---|
| गेहूँ | 32-35 | 27-30 | 5.00 | 17.54 |
| चना | 16-18 | 14-15 | 2.50 | 17.24 |
| सोयाबीन | 13-15 | 11-13 | 2.00 | 16.67 |
| सरसों | 11-12 | 9-10 | 2.00 | 21.05 |
| मसूर | 14-16 | 11-13 | 3.00 | 25.00 |
| धान | 20-22 | 18-20 | 2.00 | 10.53 |

स्रोत: मध्य प्रदेश शासन (2025), द्वितीयक आँकड़े; प्रस्तुत आँकड़ों पर आधारित लेखक गणनाएँ।

मसूर में सबसे अधिक सापेक्ष मध्यबिंदु अंतर था, जबकि क्विंटल प्रति हेक्टेयर में सबसे अधिक निरपेक्ष अंतर गेहूँ में था।

## 4. चर्चा

सागर और दमोह की तुलना में सिंचाई आच्छादन, स्रोत-संरचना तथा चयनित फसलों की उत्पादकता में स्पष्ट अंतर दिखाई दिए। सागर का सिंचाई आच्छादन 59.86% और दमोह का 49.45% था। दोनों के बीच 10.41 प्रतिशत-अंकों का अंतर सागर में कृषि योग्य क्षेत्र के अपेक्षाकृत अधिक हिस्से तक सिंचाई पहुँचने का संकेत था। हालांकि, सागर में असिंचित क्षेत्रफल 287,000 हेक्टेयर था, जो दमोह के 274,000 हेक्टेयर से अधिक था। इसलिए अधिक आच्छादन प्रतिशत के बावजूद सागर में जल पहुँच से वंचित क्षेत्र का विस्तार महत्त्वपूर्ण बना रहा। यह परिणाम FAO (2020) के उस दृष्टिकोण के अनुरूप था जिसमें जल-संबंधी बाधाओं को स्थानीय आवश्यकता और संसाधन वितरण के संदर्भ में समझने पर बल दिया गया था।

स्रोत-संरचना में सागर की नलकूपों और कुओं पर अपेक्षाकृत अधिक निर्भरता दिखाई दी। निजी भूजल स्रोत आवश्यकता के अनुसार सिंचाई करने की सुविधा प्रदान कर सकते हैं, जिससे बुवाई और संवेदनशील वृद्धि-अवस्थाओं में जल उपलब्ध कराना संभव होता है। Jain et al. (2021) ने भारत में सिंचाई स्रोतों के अनुसार शीतकालीन खेती और वर्षा परिवर्तनशीलता के प्रति संवेदनशीलता में अंतर दर्शाया था। इस आधार पर सागर की अपेक्षाकृत अधिक उत्पादकता में समयानुकूल सिंचाई का संभावित योगदान हो सकता था। दमोह में तालाबों और नहरों की अधिक हिस्सेदारी ने सतही जल प्रणालियों के महत्त्व को रेखांकित किया। ऐसी व्यवस्थाओं की उपयोगिता जल-संग्रहण, संरचनाओं के रखरखाव और खेतों तक वितरण से प्रभावित हो सकती है। Duflo और Pande (2007) ने भारत में सिंचाई बाँधों के उत्पादन-संबंधी लाभों में स्थानिक भिन्नता दर्शाई थी। इसलिए दमोह में सुधार की दिशा निर्धारित करने के लिए भंडारण क्षमता के साथ वितरण व्यवस्था का अध्ययन उपयोगी होगा।

सभी चयनित फसलों के उपज-परासों के मध्यबिंदु सागर में अधिक थे। गेहूँ में सबसे बड़ा निरपेक्ष अंतर, 5.00 क्विंटल प्रति हेक्टेयर, जबकि मसूर में सबसे बड़ा सापेक्ष अंतर, 25.00%, प्राप्त हुआ। ये परिणाम अधिक सिंचाई आच्छादन और अधिक प्रस्तुत उत्पादकता के बीच वर्णनात्मक संगति दर्शाते थे। जल की उपलब्धता अंकुरण, पौध-वृद्धि और उपज निर्माण में सहायक होती है, लेकिन उसकी प्रतिक्रिया फसल तथा विकास-अवस्था के अनुसार बदलती है (Steduto et al., 2012)। साथ ही, मध्यबिंदु गणितीय सारांश थे, प्रेक्षित औसत उपज नहीं; सोयाबीन और धान की परासें सीमा-बिंदुओं पर मिलती भी थीं। इन अंतरों को केवल सिंचाई का प्रभाव मानना उचित नहीं था। मृदा उर्वरता, किस्म, बुवाई का समय, उर्वरक उपयोग और फसल प्रबंधन भी उत्पादकता को प्रभावित कर सकते थे। Mueller et al. (2012) ने उपज-अंतर कम करने में जल और पोषक तत्त्वों के संयुक्त प्रबंधन का महत्त्व बताया था।

## 5. निष्कर्ष

इस अध्ययन में सागर एवं दमोह जिलों के सिंचाई आच्छादन, स्रोत-संरचना और चयनित फसलों की उत्पादकता में अंतर पाए गए। सागर का सिंचाई आच्छादन 59.86% तथा दमोह का 49.45% था, जिससे दोनों जिलों के बीच 10.41 प्रतिशत-अंकों का अंतर प्राप्त हुआ।

हालांकि, सागर में असिंचित क्षेत्रफल अधिक होने से स्पष्ट हुआ कि बेहतर आच्छादन प्रतिशत के बावजूद सिंचाई विस्तार की आवश्यकता बनी रही। स्रोत-संरचना में सागर की नलकूपों एवं कुओं पर अधिक निर्भरता दिखाई दी, जबकि दमोह में तालाबों और नहरों का योगदान अपेक्षाकृत अधिक था। सभी चयनित फसलों के उत्पादकता-परासों के मध्यबिंदु सागर में अधिक पाए गए। गेहूँ में सर्वाधिक निरपेक्ष अंतर 5.00 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तथा मसूर में सर्वाधिक सापेक्ष अंतर 25.00% रहा।

इन निष्कर्षों ने अधिक सिंचाई आच्छादन और अधिक प्रस्तुत उत्पादकता के बीच वर्णनात्मक संगति दर्शाई। तथापि, मृदा, बीज, पोषण और प्रबंधन संबंधी कारकों के पृथक विश्लेषण के अभाव में इस अंतर को केवल सिंचाई का परिणाम नहीं माना गया। सागर में भूजल की निगरानी तथा दमोह में सतही जल संरचनाओं के रखरखाव और वितरण सुधार पर ध्यान देना उपयोगी होगा। दोनों जिलों में समयबद्ध, विश्वसनीय और वहनीय सिंचाई के साथ समेकित फसल प्रबंधन तथा खेत-स्तरीय अनुसंधान को प्राथमिकता देना कृषि सुधार के लिए आवश्यक माना गया।

## 6. भावी शोध की संभावनाएँ

(1) सिंचाई एवं उत्पादकता का दीर्घकालीन अध्ययन: दोनों जिलों में खेत-स्तरीय और बहुवर्षीय आँकड़ों के आधार पर सिंचाई के समय, मात्रा तथा विश्वसनीयता का फसल उत्पादकता पर प्रभाव जाँचा जा सकता है। इसमें मृदा, बीज, उर्वरक और वर्षा के प्रभावों को भी शामिल किया जाना चाहिए।

(2) जल स्रोतों की स्थिरता एवं आर्थिक व्यवहार्यता: सागर में भूजल स्तर, निकासी और पुनर्भरण तथा दमोह में तालाबों एवं नहरों की भंडारण और वितरण क्षमता का अध्ययन किया जा सकता है। विभिन्न स्रोतों की सिंचाई लागत और छोटे किसानों की पहुँच की तुलना भी उपयोगी होगी।

(3) जल प्रबंधन तकनीकों का क्षेत्रीय मूल्यांकन: वर्षाजल संचयन, मृदा-नमी संरक्षण, स्प्रिंकलर तथा फसल-अनुकूल सिंचाई कार्यक्रमों का स्थानीय परीक्षण किया जा सकता है। इनके मूल्यांकन में वास्तविक जल-बचत, फसल उपज, किसान की आय और अपनाने की व्यवहार्यता को सम्मिलित किया जाना चाहिए।

**लेखक योगदान**: रश्मि असाटी ने आँकड़ों का संकलन एवं शोधपत्र का लेखन किया। नीरज तोपखाने ने शोधपत्र की समग्र संरचना तैयार की तथा लिखित सामग्री की समीक्षा की।

## संदर्भ सूची

मध्य प्रदेश शासन। (2025)। सागर एवं दमोह जिलों के कृषि क्षेत्रफल, सिंचाई स्रोतों एवं फसल उत्पादकता संबंधी द्वितीयक आँकड़े।

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). फसल वाष्पोत्सर्जन: फसलों की जल आवश्यकताओं की गणना हेतु दिशानिर्देश। एफएओ सिंचाई एवं जल निकास प्रपत्र संख्या 56। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन।

Blum, A. (2009). सूखे के तनाव में फसल उपज सुधार का लक्ष्य जल उपयोग दक्षता (WUE) के बजाय जल का प्रभावी उपयोग (EUW) है। फील्ड क्रॉप्स रिसर्च, 112(2–3), 119–123। https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.03.009

Doorenbos, J., & Kassam, A. H. (1979). जल के प्रति फसल उपज की प्रतिक्रिया। एफएओ सिंचाई एवं जल निकास प्रपत्र संख्या 33। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन।

Duflo, E., & Pande, R. (2007). बाँध। द क्वार्टरली जर्नल ऑफ इकोनॉमिक्स, 122(2), 601–646। https://doi.org/10.1162/qjec.122.2.601

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). खाद्य एवं कृषि की स्थिति 2020: कृषि में जल संबंधी चुनौतियों का समाधान। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन। https://doi.org/10.4060/cb1447en

Fereres, E., & Soriano, M. A. (2007). कृषि में जल उपयोग कम करने के लिए नियंत्रित अल्प सिंचाई। जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल बॉटनी, 58(2), 147–159। https://doi.org/10.1093/jxb/erl165

Fishman, R., Devineni, N., & Raman, S. (2015). क्या कृषि में बेहतर जल उपयोग दक्षता भारत के भूजल को बचा सकती है? एनवायरनमेंटल रिसर्च लेटर्स, 10(8), 084022। https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/8/084022

Geerts, S., & Raes, D. (2009). शुष्क क्षेत्रों में फसल जल उत्पादकता अधिकतम करने की खेत-स्तरीय रणनीति के रूप में नियंत्रित अल्प सिंचाई। एग्रीकल्चरल वाटर मैनेजमेंट, 96(9), 1275–1284। https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.04.009

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). खाद्य सुरक्षा: नौ अरब लोगों को भोजन उपलब्ध कराने की चुनौती। साइंस, 327(5967), 812–818। https://doi.org/10.1126/science.1185383

Grafton, R. Q., Williams, J., Perry, C. J., Molle, F., Ringler, C., Steduto, P., Udall, B., Wheeler, S. A., Wang, Y., Garrick, D., & Allen, R. G. (2018). सिंचाई दक्षता का विरोधाभास। साइंस, 361(6404), 748–750। https://doi.org/10.1126/science.aat9314

Jain, M., Fishman, R., Mondal, P., Galford, G. L., Bhattarai, N., Naeem, S., Lall, U., Balwinder-Singh, & DeFries, R. S. (2021). भूजल ह्रास से भारत में फसल सघनता कम होगी। साइंस एडवांसेज़, 7(9), eabd2849। https://doi.org/10.1126/sciadv.abd2849

Molden, D. (संपा.). (2007). भोजन के लिए जल, जीवन के लिए जल: कृषि में जल प्रबंधन का व्यापक आकलन। अर्थस्कैन एवं अंतरराष्ट्रीय जल प्रबंधन संस्थान।

Mueller, N. D., Gerber, J. S., Johnston, M., Ray, D. K., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2012). पोषक तत्त्वों और जल प्रबंधन के माध्यम से उपज-अंतर को कम करना। नेचर, 490, 254–257। https://doi.org/10.1038/nature11420

Passioura, J. (2006). जल की कमी की परिस्थितियों में फसल उत्पादकता बढ़ाना—पादप प्रजनन से खेत प्रबंधन तक। एग्रीकल्चरल वाटर मैनेजमेंट, 80(1–3), 176–196। https://doi.org/10.1016/j.agwat.2005.07.012

Perry, C., & Steduto, P. (2017). क्या उन्नत सिंचाई तकनीक जल बचाती है? साक्ष्यों की समीक्षा। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन।

Perry, C., Steduto, P., Allen, R. G., & Burt, C. M. (2009). सिंचित कृषि में उत्पादकता बढ़ाना: सस्यवैज्ञानिक बाधाएँ और जलवैज्ञानिक वास्तविकताएँ। एग्रीकल्चरल वाटर मैनेजमेंट, 96(11), 1517–1524। https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.05.005

Rockström, J., Karlberg, L., Wani, S. P., Barron, J., Hatibu, N., Oweis, T., Bruggeman, A., Farahani, J., & Qiang, Z. (2010). वर्षा-आधारित कृषि में जल प्रबंधन—दृष्टिकोण में मूलभूत परिवर्तन की आवश्यकता। एग्रीकल्चरल वाटर मैनेजमेंट, 97(4), 543–550। https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.09.009

Rodell, M., Velicogna, I., & Famiglietti, J. S. (2009). भारत में भूजल ह्रास के उपग्रह-आधारित अनुमान। नेचर, 460, 999–1002। https://doi.org/10.1038/nature08238

Sekhri, S. (2014). कुएँ, जल और कल्याण: ग्रामीण गरीबी एवं संघर्ष पर भूजल तक पहुँच का प्रभाव। अमेरिकन इकोनॉमिक जर्नल: एप्लाइड इकोनॉमिक्स, 6(3), 76–102। https://doi.org/10.1257/app.6.3.76

Steduto, P., Hsiao, T. C., Fereres, E., & Raes, D. (संपा.). (2012). जल के प्रति फसल उपज की प्रतिक्रिया। एफएओ सिंचाई एवं जल निकास प्रपत्र संख्या 66। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन।

Ward, F. A., & Pulido-Velazquez, M. (2008). सिंचाई में जल संरक्षण से जल उपयोग बढ़ सकता है। प्रोसीडिंग्स ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज़, 105(47), 18215–18220। https://doi.org/10.1073/pnas.0805554105