International Journal of Education, Modern Management, Applied Science & Social Science (IJEMMASSS)
ISSN :2581-9925(Online), Impact Factor: 7.555, Volume 07, No. 03(III), July- September, 2025, pp. 81-88

बिहार के दरभंगा जिले में सिंचाई प्रणालियों का स्थानिक वितरण एवं दक्षता का कृषि पर प्रभावः प्रखण्ड–स्तरीय विश्लेषण

भवेश कुमार*

शोध छात्र, भूगोल विभाग, जय प्रकाश विश्वविद्यालय, छपरा, बिहार।

*Corresponding Author: bhawesh7171@gmail.com

Citation: कुमारभवेश. (2025). बिहार के दरभंगा जिले में सिंचाई प्रणालियों का स्थानिक वितरण एवं दक्षता का कृषि पर प्रभावः प्रखण्ड–स्तरीय विश्लेषण. International Journal of Education, Modern Management, Applied Science & Social Science, 07(03(III)), 81–88. https://doi.org/10.62823/ijemmasss/7.3(iii).8094

सार

कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में सिंचाई की महत्वपूर्ण भूमिका होती है, विशेषकर उन क्षेत्रों में जो जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील हैं। यह शोध पत्र बिहार के दरभंगा जिले में सिंचाई प्रणालियों के स्थानिक वितरण और दक्षता का एक व्यापक प्रखंड–स्तरीय विश्लेषण प्रस्तुत करता है। अध्ययन से पता चलता है कि दरभंगा में वर्षा पर महत्वपूर्ण निर्भरता है, जहाँ कुल कृषि योग्य क्षेत्र का केवल 19 प्रतिशत ही वर्षा के अलावा अन्य स्रोतों से सिंचित होता है। भूजल संसाधन, मुख्य रूप से मध्यम नलकूपों के माध्यम से प्राप्त किए जाते हैं, जो सिंचित भूमि का लगभग 70 प्रतिशत हिस्सा हैं, जो भूजल उपयोग की ओर एक रणनीतिक बदलाव को उजागर करता है। दरभंगा जिले के 18 प्रखंडों में सिंचाई कवरेज तथा बुनियादी ढांचे में स्पष्ट स्थानिक असमानताओं को दर्शाते हैं। शुद्ध सिंचित क्षेत्र एवं सकल सिंचित क्षेत्र के अनुपात तथा नलकूप घनत्व के आधार पर दक्षता आकलन, भूमि उपयोग और बुनियादी सिंचाई ढांचे की तैनाती के विभिन्न स्तरों को प्रस्तुत करते हैं। जिले में मोटी जलोढ़ जलभृतों (aquifers) से पर्याप्त भूजल क्षमता है, फिर भी यह व्यापक आर्सेनिक और लौह संदूषण, साथ ही कृषि अपवाह से होने वाले प्रदूषण से गंभीर रूप से चुनौतीग्रस्त है। यह शोध पत्र वर्षा पर निर्भरता, बाढ़ की समस्या तथा पानी की गुणवत्ता के मुद्दों के अंतर्संबंध पर जोर देता है, जिसमें भूजल उपयोग को अनुकूलित करना, संयुक्त उपयोग को बढ़ावा देना तथा एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन नीतियों के माध्यम से पानी की गुणवत्ता संबंधी चिंताओं को दूर करना शामिल है।

शब्दकोशः *सिंचाई प्रणालियाँ, स्थानिक वितरण, सिंचाई दक्षता, भूजल, जलोढ़ जलभृतों, नलकूप, प्रखंड–स्तरीय विश्लेषण, जल संसाधन प्रबंधन।*

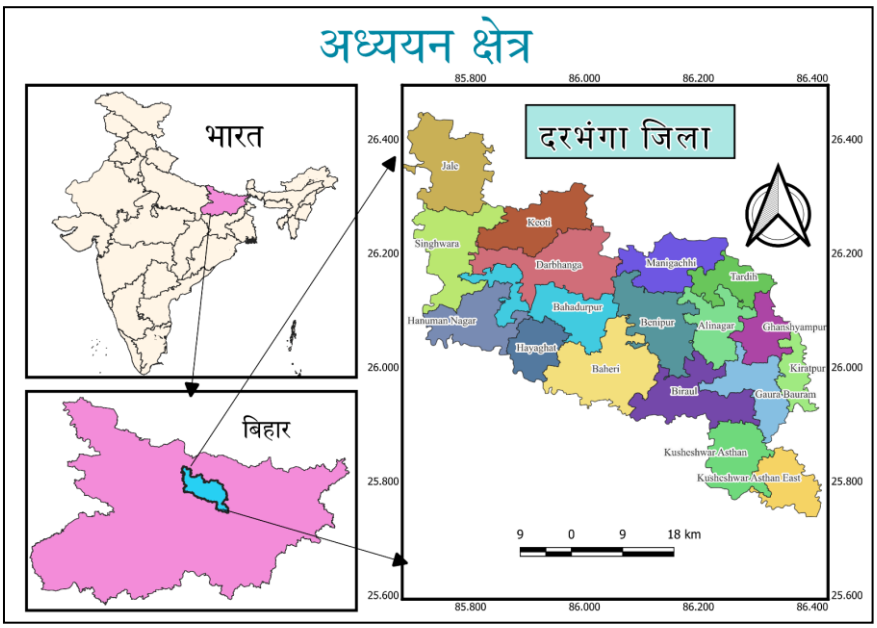
प्रस्तावना

सिंचाई वैश्विक कृषि विकास का एक आधार स्तंभ है, जो खाद्य सुरक्षा, गरीबी उन्मूलन एवं ग्रामीण आजीविका के लिए एक महत्वपूर्ण निर्धारक के रूप में कार्य करती है। बढ़ती वैश्विक आबादी और जलवायु परिवर्तन के व्यापक प्रभावों के इस युग में, जल संसाधनों की मांग लगातार बढ़ रही है, जिससे मौजूदा कृषि प्रणालियों पर भारी दबाव पड़ रहा है। सिंचाई, नियंत्रित जल आपूर्ति प्रदान करके, वर्षा की परिवर्तनशीलता से जुड़े अंतर्निहित जोखिमों को कम करती है, जिससे कृषि गहनता और विविधीकरण संभव होता है। यह नियंत्रित

* *Copyright © 2025 by Author's and Licensed by Inspira. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work properly cited.*

वातावरण उच्च उपज, कई फसल चक्र एवं अधिक जल–गहन, उच्च–मूल्य वाली फसलों की खेती की अनुमति देता है, अंततः कृषि से जुड़े समाजों के आर्थिक स्थिरता में योगदान देता है। बिहार का कृषि क्षेत्र, जो भारत के पूर्वी भाग में स्थित एक राज्य है, वार्षिक मानसून वर्षा पर बहुत अधिक निर्भर करता है। हालांकि बिहार के कुल कृषि योग्य क्षेत्र का लगभग 57 प्रतिशत सिंचाई से लाभान्वित होता है, यह सिंचाई भी अक्सर सतही जल स्रोतों से होती है जो मानसून की बारिश से भरते हैं। यह एक चक्रीय निर्भरता पैदा करता है जहाँ सिंचित भूमि भी मानसून के प्रदर्शन की अनिश्चितताओं के प्रति संवेदनशील रहती है। इस व्यापक राज्य संदर्भ में, दरभंगा जिला विशेष रूप से एक विशिष्ट परिदृश्य प्रस्तुत करता है। इसके कुल कृषि योग्य क्षेत्र का केवल 19 प्रतिशत ही वर्षा के अलावा अन्य स्रोतों से सिंचित होता है, जो कृषि निर्वाह के लिए सीधी वर्षा पर असाधारण रूप से उच्च निर्भरता को रेखांकित करता है। यह सीमित सिंचाई कवरेज दरभंगा जिला को बिहार के भीतर सबसे कम सिंचित जिलों में से एक के रूप में स्थान देता है, जो कृषि जल सुरक्षा में एक महत्वपूर्ण अंतर को उजागर करता है तथा इस क्षेत्र को अनियमित मानसून पैटर्न तथा जलवायु परिवर्तनशीलता के प्रति अत्यधिक संवेदनशील बनाता है। दरभंगा में सिंचाई सुविधाओं के विस्तार के लिए काफी प्रयास किए गए हैं। इन पहलों में मुख्य रूप से नलकूपों के विकास और लघु सिंचाई प्रणाली श्रेणी के तहत लिफ्ट सिंचाई योजनाओं के माध्यम से भूजल संसाधनों का उपयोग करना शामिल है। भूजल की ओर यह रणनीतिक बदलाव वर्षा एवं सतही जल की उपलब्धता की विसंगतियों को दूर करने के लिए एक व्यावहारिक प्रतिक्रिया है। इस शोध पत्र का समग्र उद्देश्य बिहार के दरभंगा जिले में सिंचाई प्रणालियों के स्थानिक वितरण और दक्षता का एक व्यापक प्रखंड–स्तरीय विश्लेषण करना है।

अध्ययन क्षेत्र



दरभंगा जिला बिहार राज्य में एक प्रमुख शहर है। भौगोलिक रूप से यह जिला *25-53°* से *26-27°* उत्तरी अक्षांश एवं *85-45°* से *86-25°* पूर्वी देशांतर के बीच स्थित है, जिसकी औसत ऊंचाई समुद्र तल से लगभग *52* मीटर (*171* फीट) है । जिले का कुल भौगोलिक विस्तार *2,279* वर्ग किलोमीटर है। यह उत्तर में मधुबनी, दक्षिण में समस्तीपुर, पूर्व में सहरसा तथा पश्चिम में सीतामढ़ी एवं मुजफ्फरपुर जिलों के साथ अपनी सीमाएँ साझा करता है। प्रशासनिक दृष्टिकोण से, दरभंगा जिला तीन उपखंडों में विभाजित है– दरभंगा सदर, बेनिपुर तथा बिरौल। इन उपखंडों में आगे *18* प्रखंड शामिल हैं। इस शोध पत्र के लिए प्रशासनिक और

विश्लेषणात्मक इकाइयाँ बनाने वाले प्रखंड में अलीनगर, बहादुरपुर, बहेरी, बेनिपुर, बिरौल, दरभंगा, गौरा बौराम, घनश्यामपुर, हनुमान नगर, हायाघाट, जाले, केवटी, किरतपुर, कुशेश्वर स्थान, कुशेश्वर स्थान (पूर्वी), मनिगाछी, सिंहवाड़ा तथा तरडीह शामिल हैं। *2011* की जनगणना के अनुसार, दरभंगा जिले की कुल जनसंख्या लगभग *3-9* मिलियन है, जिसमें कुल जनसंख्या का *82-66* प्रतिशत ग्रामीण है। एक बड़ी ग्रामीण आबादी, यह स्पष्ट करता है कि कृषि और इसके परिणामस्वरूप प्रभावी सिंचाई प्रणालियाँ जिले के अधिकांश निवासियों की आजीविका और कल्याण के लिए कितनी महत्वपूर्ण हैं।

कार्यप्रणाली

इस शोध पत्र में एक मात्रात्मक, वर्णनात्मक एवं विश्लेषणात्मक अध्ययन को अपनाया गया है, जिसका उद्देश्य दरभंगा जिले के भीतर सिंचाई पैटर्न का व्यवस्थित रूप से मानचित्रण, वर्णन और आकलन करना है। शोध पत्र विशेष रूप से सिंचाई प्रणालियों स्थानिक वितरण की जांच करने और उनके प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए उपयुक्त है। इस शोध पत्र में मुख्य रूप से द्वितीयक डेटा स्रोतों का उपयोग किया गया है, जिसमें सरकारी रिपोर्ट, अकादमिक पत्र तथा आधिकारिक वेबसाइटें शामिल है, जो दरभंगा जिले की जलवायु, जनसांख्यिकी, भूगोल तथा कृषि संबंधी जानकारी प्रदान करती हैं। डेटा संग्रह की प्रक्रिया में इन स्रोतों से आवश्यक जानकारी सावधानीपूर्वक ली गई है, जिसमें प्रखंड–स्तरीय सिंचाई क्षेत्र, नलकूपों की संख्या तथा जलवायु से संबंधित गुणात्मक और मात्रात्मक डेटा शामिल है। सिंचाई प्रणालियों के स्थानिक वितरण का विश्लेषण करने के लिए वर्णनात्मक आँकड़े, प्रखंड–वार तुलना तथा दरभंगा जिले के सभी प्रखंडोंका वर्गीकरण किया गया। इसके अलावा, सिंचाई दक्षता का आकलन करने के लिए सिंचाई तीव्रता/कवरेज अनुपात और प्रति सिंचित क्षेत्र नलकूप घनत्व का प्रयोग किया गया। जलवायु और जलभूविज्ञान से संबंधित सामाजिक–आर्थिक कारकों को भी विश्लेषण में शामिल किया गया है, जिससे सिंचाई की दक्षता और जल संसाधन प्रबंधन की समग्र समझ मिल सके।

भूजल संसाधन और जलभृत (*aquifers*) प्रणालियाँ

दरभंगा जिले में भूजल संसाधनों और जलभृत प्रणालियों की विशेषताएँ इसके सिंचाई की आवश्यकता और भूजल पर निर्भरता को समझने में मदद करती हैं। इस जिले में भूजल संसाधनों का बड़ा विकास संभव है, खासकर वहाँ मौजूद मोटे जलोढ़ जलभृतों के कारण। ये जलभृत हिमालयी क्षेत्र से आने वाली तलछटों द्वारा बनाए गए हैं जो भूजल को संचित करने के रूप में कार्य करते हैं तथा नलकूपों के लिए जलस्रोत का काम करते हैं। इस प्राकृतिक संरचना से यह स्पष्ट संकेत मिलता है कि जिले में सिंचाई के लिए भूजल का उपयोग बड़े पैमाने पर किया जा सकता है, बशर्ते इन संसाधनों का सतत प्रबंधन किया जाए।

जलभृत-I	यह एक उथली प्रणाली है, जो आमतौर पर 10-50 मीटर की गहराई पर पाई जाती है तथा यह अर्ध-सीमित या अनियंत्रित परिस्थितियों में पाई जाती है, जो एक पतली मिट्टी की परत से ढकी होती है।
जलभृत-II	यह गहरी प्रणाली है, जो 100 मीटर से अधिक गहरी होती है तथा ये सीमित या अर्ध-सीमित परिस्थितियों में स्थित होती है, जो जलभृत-I से मोटी मिट्टी की परत द्वारा अलग होती है।

दरभंगा जिले का भूजल दो मुख्य जलभृत (aquifer) प्रणालियों में पाए जाते है– जलभृत–I और जलभृत–II । इन प्रणालियों की विशेषताएँ जल स्रोतों के चयन और उनके प्रभावी उपयोग पर प्रभाव डालती हैं। इन जलभृत प्रणालियों की जल उपज क्षमता भी महत्वपूर्ण है। गहरे जलभृत प्रति घंटा 150–200 क्यूबिक मीटर जल उपजा सकते हैं, जबकि उथले जलभृत प्रति घंटा लगभग 50 क्यूबिक मीटर जल प्रदान कर सकते हैं।

दरभंगा जिले में भूजल की गतिशीलता उत्तर–पश्चिम से दक्षिण–पूर्व की तरफ है। 2010–2019 के बीच किए गए जल स्तरों के अध्ययन से यह पाया गया कि मानसून से पहले जल स्तर स्थिर रहता है, जबकि मानसून के बाद जल स्तर में थोड़ी बढ़ोतरी देखी जाती है, जो वर्षा के कारण वार्षिक पुनर्भरण की ओर इशारा करता है। हालांकि भूजल की प्रचुरता तो है, परन्तु इसकी गुणवत्ता एक बड़ी चुनौती बनती है। आर्सेनिक तथा लौह संदूषण की समस्या आम है। कई जगहों पर लौह सामग्री WHO द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा से अधिक है तथा यहाँ 60 प्रतिशत से अधिक पेयजल स्रोतों में आर्सेनिक की सांद्रता WHO मानकों से अधिक पाई गयी है। इसके अलावा, कृषि के अपवाह (कीटनाशक, उर्वरक) तथा घरेलू अथवा औद्योगिक अपशिष्ट के कारण जल प्रदूषण की तीव्र संभावना भी है।

इसलिए, केवल नलकूपों की संख्या बढ़ाना पर्याप्त नहीं होगा। पानी की गुणवत्ता भी काफी महत्वपूर्ण है, विशेषकर सिंचाई और मानव स्वास्थ्य के दृष्टिकोण से। इसके लिए, सावधानीपूर्वक प्रबंधन की आवश्यकता है, जिसमें गहरे और सुरक्षित जलभृतों से जल निकासी को प्राथमिकता देना और आवश्यक होने पर जल उपचार की तकनीकों का उपयोग करना शामिल है।

परिणाम एवं चर्चा

- **दरभंगा जिले में समग्र सिंचाई स्थिति**

जिले की कुल कृषि योग्य भूमि का केवल 19 प्रतिशत हिस्सा ही अन्य जल स्रोतों से सिंचित है, जबकि शेष भूमि की सिंचाई मानसून की वर्षा पर निर्भर करती है। यह स्थिति जिले की कृषि भूमि की मानसून वर्षा पर अत्यधिक निर्भरता को दर्शाती है। वर्तमान में सिंचाई के लिए उपलब्ध जल में भूजल का सबसे बड़ा योगदान है। दरभंगा जिले के कुल सिंचित क्षेत्र का लगभग 70 प्रतिशत भूजल से सिंचित होता है। विभिन्न जल स्रोतों से उपलब्ध कुल जल की स्थिति पर विचार करें तो, सतही जल स्रोत 280 मिलियन क्यूबिक मीटर (MCM) जल प्रदान करते हैं, जबकि कुएं (जो भूजल के ही प्रमुख स्रोत हैं) 814 डब्ड जल की आपूर्ति करते हैं। नलकूपों में जिले में गहराई के अनुसार तीन प्रकार के नलकूप पाए जाते है – उथले, मध्यम एवं गहरे नलकूप, जिसमें मध्यम नलकूपों का योगदान सबसे अधिक है। ये नलकूप 730 MCM जल प्रदान करते हैं, जो कुल भूजल आपूर्ति का सबसे बड़ा हिस्सा है। गहरे नलकूपों का योगदान तुलनात्मक रूप से कम है तथा ये केवल 46.74 डब्ड जल प्रदान करते हैं। मध्यम नलकूपों द्वारा जल आपूर्ति का मौसमी वितरण यह दर्शाता है कि ये नलकूप खरीफ, रबी तथा गर्मी के मौसमों के दौरान महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये नलकूप खरीफ मौसम में 303.5 MCM जल प्रदान करते हैं तथा रबी और गर्मी के मौसमों में समान रूप से 213.6 MCM जल प्रदान करते हैं। सतही जल (280 MCM) और भूजल (814 MCM) की उपलब्धता के बीच बड़ा अंतर यह साबित करता है कि दरभंगा में सिंचाई के लिए भूजल पर अत्यधिक निर्भरता है।

- **प्रखंड–स्तरीय सिंचित तथा वर्षा–आधारित क्षेत्रों का वितरण**

दरभंगा जिले में सिंचाई कवरेज का प्रखंड–वार वितरण क्षेत्रीय विषमताओं को स्पष्ट रूप से दर्शाता है। बिरौल प्रखंड में 13,153.1 हेक्टेयर के साथ सबसे अधिक सकल सिंचित क्षेत्र है, जो यह दर्शाता है कि यहाँ सिंचाई की अच्छी व्यवस्था है। इसके विपरीत, किरतपुर जैसे प्रखंड में केवल 3,107.4 हेक्टेयर का सिंचित क्षेत्र है, वहीँ घनश्यामपुर (3,633.3 हेक्टेयर) तथा गौरा बौराम (3,881.4 हेक्टेयर) जैसे अन्य प्रखंडों में भी सिंचित क्षेत्र का आकार छोटा है। यह अंतर बतात है कि कुछ क्षेत्रों में सिंचाई व्यवस्था बेहतर है, जबकि अन्य क्षेत्रों को सिंचाई प्राप्त करने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। शुद्ध सिंचित क्षेत्र और आंशिक रूप से सिंचित क्षेत्र में

भिन्नताएँ सिंचाई की गहराई और प्रभावशीलता को उजागर करती हैं। ष्आंशिक रूप से सिंचित क्षेत्रष् का होना विशेष रूप से ध्यान देने योग्य है, क्योंकि इसका अर्थ यह है कि इन क्षेत्रों में सिंचाई की आपूर्ति अपर्याप्त या असंगत है, जिससे कृषि परिणामों पर नकारात्मक असर पड़ सकता है। केवल सिंचाई के तहत क्षेत्र का विस्तार करने से अधिक महत्वपूर्ण यह है कि हर क्षेत्र में पूर्ण और विश्वसनीय सिंचाई व्यवस्था सुनिश्चित की जाए, जिससे कृषि उत्पादकता में सुधार हो सके।

सभी प्रखंडों में वर्षा–आधारित क्षेत्र की उपस्थिति यह संकेत देती है कि कई क्षेत्रों में सिंचाई पर भारी निर्भरता है, विशेष रूप से उन प्रखंडों में जहाँ सिंचाई कवरेज कम है। इस प्रकार, सिंचाई कवरेज में यह स्थानिक विषमता यह संकेत देती है कि दरभंगा जिले में समस्या समान रूप से नहीं फैली हुई है तथा विशेष रूप से कम सिंचित क्षेत्रों में लक्षित हस्तक्षेप की आवश्यकता है।

तालिका 1: प्रखंड–वार सिंचाई–आधारित वर्गीकरण (हेक्टेयर में)

प्रखंड	सकल सिंचित क्षेत्र (हेक्टेयर)	शुद्ध सिंचित क्षेत्र (हेक्टेयर)	आंशिक रूप से सिंचित क्षेत्र (हेक्टेयर)	वर्षा–आधारित/असिंचित क्षेत्र (हेक्टेयर)
अलीनगर	7311.7	2640	2393.82	4874.5
बहादुरपुर	13012.9	5520	5005.26	7884.1
बहेरी	11870.4	6480	5875.74	7913.6
बेनिपुर	9992.9	5800	4787.64	6678.6
बिरौल	13153.1	6240	5658.0	8768.7
दरभंगा	9897.8	5520	5005.26	6558.5
गौरा बौराम	3881.4	3120	2829.0	2587.6
घनश्यामपुर	3633.3	2880	2611.44	2422.2
हनुमान नगर	5826.1	3360	3046.68	3680.0
हायाघाट	6786.1	3360	3046.68	3844.0
जाले	8258.1	6240	5658.0	7205.3
कुशेश्वर स्थान	6465.8	3360	3046.68	4307.9
कुशेश्वर स्थान पूर्व	5348.8	2400	2280.25	3565.9
केवटी	10389.2	6240	5658.0	6926.1
किरतपुर	3107.4	1920	1740.96	2071.6
मनिगाछी	5205.6	5200	4787.64	4450.3
सिंहवाड़ा	10617.6	6000	5440.5	7224.1
तरडीह	5665.8	3120	2829.0	3790.5
कुल	140424.0	79400	71700.55	94753.5

स्रोतः एक्विफ़र मानचित्रण व प्रबंधन योजना (AAP 2022 23) रिपोर्ट, केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल शक्ति मंत्रालय

- **नलकूपों का स्थानिक वितरण**

सिंचाई के लिए नलकूपों का वितरण, दरभंगा जिले में भी महत्वपूर्ण स्थानिक भिन्नताएँ प्रदर्शित करता है, यह वितरण सीधे विभिन्न क्षेत्रों में भूजल सिंचाई तक पहुँच और क्षमता को प्रभावित करता है। जिले भर में, उथले नलकूप संख्यात्मक रूप से प्रमुख हैं, जिनकी कुल संख्या 14,034 इकाई है। मध्यम नलकूप भी बड़ी संख्या में हैं, जिनकी संख्या 9,007 इकाई है, जबकि गहरे नलकूप काफी कम हैं, जिनकी कुल संख्या 1,719 इकाई है । विशिष्ट प्रखंड विभिन्न नलकूप प्रकारों की भिन्न सांद्रता दिखाते हैं। उदाहरण के लिए, बहेरी में उथले (2,056) और मध्यम (1,140) दोनों नलकूपों की संख्या अधिक है, जो इस प्रखंड में व्यापक भूजल उपयोग का सुझाव देती है। इसके विपरीत, दरभंगा तथा कुशेश्वर स्थान पूर्व जैसे प्रखंडों में गहरे नलकूपों का अपेक्षाकृत अधिक अनुपात है, जो अधिक स्थिर और संभावित रूप से सुरक्षित गहरी जलभृत तक पहुंच को दर्शाता है। प्रखंडों में नलकूपों का असमान वितरण सीधे भूजल सिंचाई तक पहुंच से संबंधित है।

बुनियादी सिंचाई ढांचे (जैसे– नलकूप, बोरिंग इत्यादि) के विकास को भौगोलिक रूप से विकसित करने की आवश्यकता है। गहरे नलकूपों की उपस्थिति, हालांकि कम है, जो अधिक स्थिर एवं गहरी जलभृत तक पहुंच का सुझाव देती है, जो आर्सेनिक संदूषण से भी सुरक्षित हो सकता है। बुनियादी सिंचाई ढांचे में यह स्थानिक असमानता भूजल निष्कर्षण के लिए विभिन्न क्षमताओं को उजागर करती है तथा उन क्षेत्रों का सुझाव देती है जहां नए व उन्नत नलकूपों में निवेश से सिंचाई कवरेज एवं विश्वसनीयता में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है।

तालिका 2: दरभंगा जिले में नलकूपों का प्रखंड–वार वितरण

प्रखंड	उथले नलकूपों की संख्या (35 मीटर से कम गहरे)	मध्यम नलकूपों की संख्या (35–70 मीटर की गहराई)	गहरे नलकूपों की संख्या (70 मीटर से अधिक गहरे)
अलीनगर	414	336	3
बहादुरपुर	954	494	1
बहेरी	2056	1140	8
बेनिपुर	202	878	13
बिरौल	1489	856	106
दरभंगा	959	262	959
गौरा बौराम	908	262	0
घनश्यामपुर	662	459	0
हनुमान नगर	882	944	1
हायाघाट	561	11	0
जाले	853	328	34
कुशेश्वर स्थान	1015	282	53
कुशेश्वर स्थान पूर्व	261	150	193
केवटी	413	687	267
किरतपुर	350	625	1
मनिगाछी	610	399	13
सिंहवाड़ा	1040	587	67
तरडीह	405	307	0
कुल	14034	9007	1719

स्रोतः एक्विफ़र मानचित्रण व प्रबंधन योजना (AAP 2022 23) रिपोर्ट, केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल शक्ति मंत्रालय

- **उपयोग एवं तीव्रता का मूल्यांकन**

सिंचित भूमि का प्रभावी उपयोग एवं तीव्रता का मूल्यांकन करने के लिए, प्रत्येक प्रखंड में शुद्ध सिंचित क्षेत्र तथा सकल सिंचित क्षेत्र के अनुपात की गणना की गई है। यह अनुपात सिंचाई की तीव्रता को दर्शाता है, जो यह बताता है कि कुल सिंचित भूमि का कितना हिस्सा किसी विशेष मौसम में फसल के लिए वास्तविक रूप से उपयोग किया जाता है और सकल क्षमता का कितना प्रभावी उपयोग हो रहा है? उदाहरण के लिए, अलीनगर में 2,640 हेक्टेयर का शुद्ध सिंचित क्षेत्र 7,311.7 हेक्टेयर के सकल सिंचित क्षेत्र के मुकाबले लगभग 36.1 प्रतिशत का अनुपात दर्शाता है। इसका अर्थ यह है कि सकल सिंचित क्षेत्र के प्रत्येक 100 हेक्टेयर में से केवल 36.1 हेक्टेयर ही प्रभावी रूप से सिंचित हैं, जो आंशिक सिंचाई या बहु–फसल की स्थिति को दिखाता है। इसके विपरीत, मनिगाछी में 5,200 हेक्टेयर का शुद्ध सिंचित क्षेत्र 5,205.6 हेक्टेयर के सकल सिंचित क्षेत्र के मुकाबले 99.9 प्रतिशत का अनुपात दर्शाता है, जो इसका बहुत अधिक उपयोग दिखाता है। इन अनुपातों में भिन्नता सिंचाई की दक्षता तथा तीव्रता में अंतर को स्पष्ट करती है। जहां कम अनुपात वाले प्रखंडों में कम उपयोग की क्षमता या आंशिक सिंचाई होती है, वहीं उच्च अनुपात वाले प्रखंडों में सिंचाई के तहत भूमि का

अधिक कुशल उपयोग किया जाता है। इस विश्लेषण से यह स्पष्ट होता है कि सिंचाई दक्षता केवल सिंचित क्षेत्र का विस्तार करने के बारे में नहीं है, बल्कि पहले से सिंचित भूमि के उपयोग को बेहतर बनाने पर भी ध्यान देना चाहिए।

तालिका 3: प्रति प्रखंड सिंचाई कवरेज अनुपात एवं नलकूप घनत्व

प्रखंड	सकल सिंचित क्षेत्र (हेक्टेयर)	शुद्ध सिंचित क्षेत्र (हेक्टेयर)	शुद्ध से सकल अनुपात (%)	कुल नलकूप	प्रति 100 हेक्टेयर सकल सिंचित क्षेत्र पर नलकूप घनत्व
अलीनगर	7311.7	2640	36.11	753	10.30
बहादुरपुर	13012.9	5520	42.42	1449	11.14
बहेरी	11870.4	6480	54.59	3204	27.00
बेनिपुर	9992.9	5800	58.04	1093	10.94
बिरौल	13153.1	6240	47.44	2351	17.87
दरभंगा	9897.8	5520	55.77	2179	22.01
गौरा बौराम	3881.4	3120	80.38	1170	30.14
घनश्यामपुर	3633.3	2880	79.27	1121	30.85
हनुमान नगर	5826.1	3360	57.67	1827	31.36
हायाघाट	6786.1	3360	49.51	572	8.43
जाले	8258.1	6240	75.56	1215	14.71
कुशेश्वर स्थान	6465.8	3360	51.97	1350	20.88
कुशेश्वर स्थान पूर्व	5348.8	2400	44.87	604	11.30
केवटी	10389.2	6240	60.06	1363	13.12
किरतपुर	3107.4	1920	61.78	976	31.41
मनिगाछी	5205.6	5200	99.89	1022	19.63
सिंहवाड़ा	10617.6	6000	56.51	1684	15.86
तरडीह	5665.8	3120	55.07	712	12.57
कुल	140424	79400	56.54	24760	17.63

स्रोतः एक्विफ़र मानचित्रण व प्रबंधन योजना (AAP 2022 23) रिपोर्ट,केन्द्रीय भूजल बोर्ड जल शक्ति मंत्रालय

निष्कर्ष

दरभंगा जिले में सिंचाई प्रणालियों का विश्लेषण कृषि उत्पादकता और जल संसाधन प्रबंधन के दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण जानकारियां प्रदान करता है। जिले की कृषि अधिकांशतः वर्षा पर निर्भर है, जबकि सिंचाई का लगभग 70% भूजल पर आधारित है। इसमें विभिन्न प्रखंडों में सिंचाई कवरेज और बुनियादी ढांचे में असमानताएँ देखने को मिलती हैं, जो जल सुरक्षा और कृषि उत्पादन में भिन्नताएं उत्पन्न करती हैं। भूजल की उपलब्धता और जलोढ़ जलभृतों की क्षमता के बावजूद, जल गुणवत्ता समस्याएँ जैसे आर्सेनिक और लौह संदूषण कृषि और सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए गंभीर खतरे पैदा कर रही हैं। वर्षा पर निर्भरता और भूजल पर बढ़ती निर्भरता, जलवायु परिवर्तन और जल गुणवत्ता संकट के कारण कृषि उत्पादन को प्रभावित कर सकती है। इसलिए, सिंचाई बुनियादी ढांचे में सुधार और जल संसाधन प्रबंधन के लिए एक समग्र दृष्टिकोण की आवश्यकता है, जिसमें बाढ़ नियंत्रण, जल गुणवत्ता उपचार और कुशल भूजल निष्कर्षण उपायों पर ध्यान दिया जाए। लक्ष्य यह होना चाहिए कि सभी प्रखंडों में सिंचाई की विश्वसनीय और कुशल प्रणालियों तक पहुंच सुनिश्चित की जाए, ताकि कृषि उत्पादन को स्थायी रूप से बढ़ाया जा सके। नीति स्तर पर, प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना जैसी राष्ट्रीय पहलें खेतों में पानी की उपलब्धता बढ़ाने, सिंचित भूमि क्षेत्र का विस्तार करने और पानी के उपयोग की दक्षता में सुधार करने का लक्ष्य रखती हैं। लघु सिंचाई जनगणना का उद्देश्य सिंचाई स्रोतों, क्षमता और उपयोग के बारे में विस्तृत जानकारी एकत्र करना है, जिससे डेटा–आधारित योजना और नीति निर्माण में मदद मिलती

है। निजी स्वामित्व और स्वयं–वित्तपोषण की प्रमुख भूमिका को देखते हुए, यह कहा जा सकता है कि व्यक्तिगत किसानों को वित्तीय प्रोत्साहन, तकनीकी सहायता तथा सस्ती, स्वच्छ ऊर्जा तक पहुंच प्रदान करके उन्हें सशक्त बनाना बड़े पैमाने पर सरकारी परियोजनाओं से कहीं अधिक प्रभावी हो सकता है।

सिफारिश

जिले में सिंचाई प्रणालियों को अधिक प्रभावी और सतत बनाने के लिए नीति निर्धारकों, कृषि विभागों और स्थानीय समुदायों के लिए कुछ कार्यात्मक सिफारिशें प्रस्तुत की जाती हैं–

सिंचाई कवरेज में भौगोलिक असमानताओं को दूर करने के लिए उन प्रखंडों में बुनियादी सिंचाई ढांचे के विकास को प्राथमिकता दी जानी चाहिए, जहां सिंचाई कवरेज कम है। इसमें ट्यूबवेल्स, सूक्ष्म–सिंचाई और ड्रिप सिंचाई की योजना बनाई जाए। पुराने सिंचाई प्रणालियों का पुनर्वास और आधुनिकीकरण भी जरूरी है। इसके अलावा भूमिगत जल पर अत्यधिक निर्भरता को देखते हुए, पानी की अत्यधिक निकासी रोकने के लिए कड़े नियमन की आवश्यकता है। सतही और भूमिगत जल का संयुक्त उपयोग बढ़ाना चाहिए तथा जल संचयन के छोटे जलाशयों का निर्माण तथा मरम्मत की आवश्यकता है। इसके साथ साथ जल गुणवत्ता की निगरानी और सही उर्वरकों व कीटनाशकों का उपयोग किसानों को प्रशिक्षित कर जल प्रदूषण को कम किया जा सकता है। इसके अलावा सिंचाई और बाढ़ नियंत्रण योजनाओं को एकीकृत किया जाना चाहिए, जिसमें तटबंधों का निर्माण, जल निकासी नेटवर्क में सुधार और बहु–उद्देश्यीय जलाशयों का निर्माण शामिल हो। साथ में सिंचाई योजनाओं के प्रभावी क्रियान्वयन के लिए डेटा संग्रहण और निगरानी प्रणाली को मजबूत करना और छोटे किसानों को बेहतर सिंचाई तकनीकों को अपनाने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए।

संदर्भ ग्रन्थ सूची

1. Central Ground Water Board. (2023). *Report on aquifer mapping and management plan in Darbhanga district, Bihar (AAP 2022-23)*. Government of India, Ministry of Jal Shakti.
2. Bihar Tubewell Corporation. (2014). *Annual report of the 5th Minor Irrigation Census*. Bihar Tubewell Corporation.
3. Government of Bihar. (2018). *Dynamic Groundwater Resource Assessments (GWRA) 2024*. Department of Water Resources, Government of Bihar.
4. Kosi Flood Control Department. (2016). *Flood control measures and river embankment works in Bihar: An overview*. Kosi Flood Control Department, Government of Bihar.
5. Ministry of Agriculture & Farmers' Welfare. (2023). *Pradhan Mantri Krishi Sinchayee Yojana: Annual report*. Ministry of Agriculture & Farmers' Welfare, Government of India.
6. World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition*. World Health Organization.
7. Department of Agriculture & Cooperation. (2020). *Minor Irrigation Census, 6th Edition*. Government of India.
8. Khandelwal, S., & Jain, N. (2015). *Assessment of groundwater potential in Bihar's alluvial aquifers: A study of Darbhanga District*. International Journal of Water Resources Development, 31(2), 234-245. https://doi.org/10.1080/07900627.2014.920914
9. Bihar State Pollution Control Board. (2019). *Report on groundwater pollution in Bihar: Arsenic and iron contamination*. Bihar State Pollution Control Board.
10. United Nations Environment Programme (UNEP). (2017). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW): Managing systems at risk*. United Nations.

❑❑❑