

## भारत के नहरी सिंचित क्षेत्रों में उन्नत जल प्रबंधन : आधुनिकीकरण की आवश्यकता

अमित कुमार<sup>1</sup>, अनिल कुमार मिश्र<sup>2</sup>, डी. के. सिंह<sup>2</sup> और तृप्तीमायी सुना<sup>2</sup>

<sup>1</sup>कृषि अभियान्त्रिकी संभाग, <sup>2</sup>जल प्रौद्योगिकी केंद्र, भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

ईमेल: aamit8896@gmail.com

सामान्य रूप से विश्व और विशेष रूप से भारत की तेजी से बढ़ती आबादी के साथ भोजन, फाइबर और अन्य वस्तुओं की मांग कई गुना बढ़ गई है। खाद्य मांग को पूरा करने के लिए कृषि लागत में भी उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। पानी, फसल उगाने के लिए सबसे महत्वपूर्ण और आवश्यक आगत (इनपुट), उत्पादन वृद्धि का एक सीमित कारक बनता जा रहा है। जल संसाधनों की कमी ने हाल के दशकों में एक बड़ी चुनौती पैदा की है और अगर ठीक से प्रबंधन नहीं किया गया तो आने वाले वर्षों में कृषि क्षेत्र जल के कमी से बुरी तरह से प्रभावित होगा। जल के महत्व को इस प्रकार समझा जा सकता है कि कृषि में सिंचाई के लिए दुनिया के लगभग 70% शुद्ध जल स्रोतों का उपयोग किया जा रहा है। भारत सहित कई देश अपने लाखों अरब भूखे लोगों का पेट भरने के लिए बड़े पैमाने पर सिंचित कृषि पर निर्भर हैं, जिनकी संख्या हर वर्ष कई गुना बढ़ रही है। इसलिए, शुद्ध जल के सीमित जल संसाधनों का प्रबंधन बहुत महत्वपूर्ण है। अतः, भविष्य के सतत कृषि विकास के लिए इसका विवेकपूर्ण संरक्षण, उपयोग और प्रबंधन करना समय की मांग है।

भारत की औसत वार्षिक वर्षा 119 सेमी है। बेसिनवार अनुमान के अनुसार भारत में सतही जल संसाधन की क्षमता लगभग 1869 बिलियन क्यूबिक मीटर (बीसीएम) है। इसमें से कुल उपयोग योग्य जल संसाधन 1123 बीसीएम, सतही जल 690 बीसीएम

और भूजल 433 बीसीएम (सीडब्ल्यूसी, 2016-17) आंका गया है। भारत में वर्षा समान रूप से वितरित नहीं होती है जिसके कारण उत्तर पूर्वी भारत, घाट क्षेत्र आदि जैसे कुछ क्षेत्रों में अत्यधिक वर्षा होती है और अन्य क्षेत्र जैसे; मध्य पठार, थार रेगिस्तान, कच्छ कारन आदि सबसे गंभीर समस्याओं का सामना करते हैं।

भारत में नहर सिंचाई का एक लंबा इतिहास है जो वैदिक कालीन हड़प्पा सभ्यता से जुड़ा है। मध्ययुगीन काल के दौरान भी भारत में सल्तनत और मुगल शासन के अंतर्गत कई नहरें चालू की गईं, जिसके बाद ब्रिटिश भारत के तहत नवीकरण और नई नहरों का निर्माण किया गया था। आजादी के बाद पिछले 70 वर्षों में, बढ़ती फसलों के लिए सिंचाई प्रदान करने के लिए पूरे भारत में कई बड़ी, मध्यम और छोटी सिंचाई योजनाएं शुरू की गई हैं। हालांकि, बड़े पैमाने पर जलभरों की पंपिंग के बावजूद भारत में बड़े भू भाग अभी भी असिंचित हैं। फिर भी, नहर सिंचाई नेटवर्क या प्रणालियाँ जो स्वतंत्रता के बाद बड़ी संख्या में नहर प्रणालियाँ (मुख्य कार्य, नियामक, विभिन्न प्रकार के चैनल, वितरण प्रणालियाँ, द्वार, वाल्व और अन्य संरचनाएँ) बनाकर विकसित की गईं, उनमें उम्र बढ़ने के लक्षण दिखने शुरू हो गए हैं और मुरझाने के परिणामस्वरूप प्रदर्शन में काफी हद तक गिरावट आई।

सामान्य तौर पर भारत में लगभग सभी नहर कमांडों और विशेष रूप से पूर्वी सोन उच्च स्तरीय

नहर (ईएसएचएल) में परियोजना की शुरुआत के दौरान बनाई गई पूरी क्षमता का क्षेत्र की स्थिति में कभी भी पूरी तरह से उपयोग नहीं किया गया था। यह मुख्य रूप से नहर के डिजाइन में कमियों, अवैज्ञानिक संचालन, खराब रखरखाव, और लाभार्थियों द्वारा अनुचित जल अनुप्रयोग (जलमार्ग और दायर क्षेत्र चैनलों के माध्यम से माइनर के आउटलेट के नीचे) के कारण है; नियंत्रण और जल मापने की संरचना का अभाव किसी खेत, फार्म, सिंचाई जिले, बेसिन या संपूर्ण जलसंभर को सिंचित करने के लिए सिंचाई प्रणालियों का प्रदर्शन सिंचाई दक्षता के संदर्भ में मापा जाता है। नहर कमांड क्षेत्र में, नहर नेटवर्क में विभिन्न स्तरों पर होने वाली भारी जल हानि के कारण स्रोत से निकाले गए कुल जल का कभी भी पूरी तरह से उपयोग नहीं किया जाता है। नहर सिंचाई में जलके मुख्य नुकसान में विभिन्न प्रकार के परिवहन चैनलों से रिसाव, खुली जलकी सतह से वाष्पीकरण हानि, विभिन्न परिवहन चैनलों की गीली मिट्टी की सतह से वाष्पीकरण हानि, खेत पर आवेदन हानि (सतह अपवाह और गहरी अंतःस्राव) शामिल हैं।

इसके अलावा, सिंचाई की दक्षता मुख्य रूप से सिंचाई की विधि, मिट्टी के प्रकार, बनावट, जल धारण क्षमता, उगाई जाने वाली फसलों के प्रकार, अपनाई गई फसल प्रणाली, फसल चक्र और क्षेत्र की जलवायु जल मांग पर निर्भर करती है। इन सबके बीच उचित संवहन और अनुप्रयोग नहर प्रणालियों में उच्च परियोजना दक्षता प्राप्त करने में शीर्ष स्थान पर है। इसलिए, सिंचाई की दक्षता बढ़ाने और उपयोग की गई क्षमता और निर्मित क्षमता के बीच अंतर को कम करने के लिए उचित संचालन और प्रबंधन बहुत आवश्यक है।

आम तौर पर भारत में और विशेष रूप से बिहार राज्य में कई नहरों की सतही सिंचाई पद्धति में

प्राप्त सिंचाई दक्षता बहुत कम है, मात्र 30 - 40%। इसलिए, सिंचाई प्रणालियों की दक्षता बढ़ाना अत्यधिक वांछनीय है ताकि उपलब्ध जलसे अधिक क्षेत्र को सिंचित किया जा सके। इसे नहर अधिकारियों और किसानों के संयुक्त प्रयासों से सिंचाई प्रणाली के उचित रखरखाव और प्रबंधन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। राष्ट्रीय जल मिशन ने भारत में सिंचाई परियोजनाओं के लिए सिंचाई जल उपयोग दक्षता को 20% तक बढ़ाने और निर्मित और उपयोग की गई सिंचाई क्षमता के बीच अंतर को 15% तक कम करने का लक्ष्य रखा है। इसलिए, अधिक उत्पादक प्रणालियों के प्रदर्शन को बनाए रखते हुए, कम उत्पादकता वाली सिंचाई प्रणालियों के कृषि प्रदर्शन को बढ़ाना महत्वपूर्ण है।

सोन नहर परियोजना सोन नदी पर निर्मित एक नदी मोड़ योजना है। पुरानी सोन नहर परियोजना अक्षांश 24° 48' उत्तर और देशांतर 84° 07' पूर्व पर स्थित है। यह देश की सबसे पुरानी सिंचाई प्रणालियों में से एक है, जिसे 1873-74 में ब्रिटिश साम्राज्य के तहत रुपये की लागत से पूरा किया गया था। डेहरी ऑन सोन में एनीकट के साथ 26.8 मिलियन। सोन नहर कमान बिहार राज्य के आठ जिलों में फैली हुई है, अर्थात्; औरंगाबाद, पटना, जहानाबाद, गया, भोजपुर, बक्सर, रोहतास और भभुआ। समय बीतने के साथ, सिंचाई की माँग बढ़ गई है क्योंकि फसल चक्र में खरीफ़ फसलों ने प्रमुख स्थान ले लिया है जो कमांड में उगाई जाने वाली प्रमुख फसलें बन गई हैं। सिंचाई की बढ़ती माँग को पूरा करने के लिए वर्ष 1968 में बिहार के रोहतास जिले के इंद्रपुरी में एक बराज का निर्माण किया गया था। पुरानी सोन नहर प्रणाली को नए बैराज से जोड़ने के लिए बैराज के दोनों ओर दो लिंक नहरों का निर्माण किया गया था। हमेशा की तरह, इंद्रपुरी बैराज में हेड के बाएं और दाएं किनारे

पर दो नहर प्रणालियाँ काम करती हैं, अर्थात् पूर्वी और पश्चिमी सोन नहर प्रणालियाँ मुख्य रूप से रबी या सर्दियों की फसल के मौसम में उगाई जाने वाली फसलों की सिंचाई के लिए बनाई गई थीं। पूर्वी सोन नहर की एक शाखा को पूर्वी सोन उच्च स्तरीय (ईएसएचएल) नहर कहा जाता है जो बिहार राज्य के औरंगाबाद, जहानाबाद और गया जिलों में अत्यधिक उपजाऊ पथ में स्थित है। वर्तमान में दो उच्च स्तरीय नहरें मौजूद हैं, जिनमें से प्रत्येक पूर्वी और पश्चिमी लिंक नहरों से निकलती है, जिनका निर्माण बाद में 1974 में ऊंचे क्षेत्रों में सिंचाई प्रदान करने के लिए किया गया था। ईएसएचएल नहर की कुल लंबाई 81.68 किमी है जिसमें इसकी पूरी लंबाई तक जलपाया गया है। सोनबर्षा, भगवतीपुर, धरमपुर, रतनी और फरीदपुर ईएसएचएल नहर की पांच सहायक नहरों हैं। ईएसएचएल नहर कमांड में किसानों के सामने आने वाली विभिन्न क्षमताएं और समस्याएं यह हैं कि किसानों के बीच जलके वितरण में कोई समानता और पर्याप्तता नहीं है। अंतिम छोर के किसानों को अक्सर पर्याप्त जल नहीं मिल पाता है, खासकर सूखे की अवधि के दौरान या सूखे की अवधि के दौरान। इसलिए, इस क्षेत्र में फसलों को सिंचाई प्रदान करना एक प्रमुख चिंता का विषय है।

कमांड क्षेत्र में भौतिक सर्वेक्षण द्वारा नहर की भौतिक स्थितियों का भी आकलन किया गया। मुख्य नहर, वितरिकाएँ और छोटी नहरें पूरी तरह से अनियोजित थीं। विभिन्न नहर संरचनाएँ जैसे आउटलेट, बैंक, तटबंध, नहर तल, जल मार्ग और फ्रील्ड चैनल अच्छी परिचालन स्थितियों में बनाए नहीं रखे गए थे। नियमित अंतराल पर नहर का रख-रखाव व साफ-सफाई नहीं करायी गयी। नहर के बड़े भाग में गाद जमा होने तथा खरपतवार उगने की समस्या थी जिससे जल प्रवाह के मार्ग में बाधा उत्पन्न

हो रही थी। नहर के कुछ हिस्सों में किनारे का क्षरण देखा गया और नहर का क्रॉस-सेक्शन नियमित आकार में नहीं था। आउटलेटों के मुहाने पर गाद जमा होने और खरपतवार उगने के कारण कुछ आउटलेट ठीक से काम नहीं कर रहे थे। उच्च दक्षता और जल उत्पादकता प्राप्त करने के लिए नहर के सुधार और आधुनिकीकरण के लिए विभिन्न सुझाव दिए गए। नहर के किनारे कट गये थे और किनारों पर घास-फूस और छोटे-छोटे पौधे उग आये थे। इससे नहर की वास्तविक क्षमता कम हो सकती है। नहर के किनारे की दीवारों से रिसाव और निकासी बिंदु से रिसाव भी क्षेत्र में प्रमुख था। साइड ढलानों का ठीक से रखरखाव नहीं किया गया था। देखा गया कि अमरपुर माइनर में कई स्थानों पर किनारे टूट गये हैं। फसल के मौसम से पहले जलकी आपूर्ति शुरू करने से पहले मरम्मत और रखरखाव का काम नियमित अंतराल पर किया जाना चाहिए। चित्र में टूटी-फूटी जल वितरिकाओं की स्थिति को दर्शाया गया है। जिससे पता चलता है की नहरी क्षेत्रों में नहरों के संजाल का रख रखाव सम्यक नहीं होने से जल की एक बड़ी मात्रा का हास होता है।



### नहर के प्रदर्शन में सुधार के लिए अनुशंसा

- जल आवंटन की योजना कमांड क्षेत्र के पूर्व निर्धारित और डिजाइन किए गए फसल पैटर्न के आधार पर बनाई जानी चाहिए।



- खेतों तक पहुंचाए जाने वाले जलको मापा जाना चाहिए और सिंचाई के जलकी आवश्यकता निर्धारित करने के लिए प्रणाली स्थापित की जानी चाहिए और सिंचाई की मात्रा लागू की जानी चाहिए।
- संपूर्ण नहर प्रणाली में रिसाव से होने वाले नुकसान को रोकने के लिए मुख्य नहर, वितरिकाओं और छोटी नहरों की लाइनिंग का प्रावधान होना चाहिए। अस्तर प्रदान करने के बाद, इस प्रकार बचाए गए जलका उपयोग कमांड क्षेत्र के शेष हिस्से की सिंचाई के लिए किया जा सकता है।
- संरचनात्मक विकृतियों को नियमित अंतराल पर ठीक किया जाना चाहिए। नहर के किनारों और ढलानों को अच्छी तरह से स्थापित किया जाना चाहिए ताकि किनारों के रिसाव से होने वाली जलकी हानि कम हो।
- छोटे स्तर पर नहर के वार्षिक रखरखाव का प्रावधान होना चाहिए। नहर की डिसिल्टिंग भी प्रतिवर्ष की जानी चाहिए ताकि नहर का अनुदैर्घ्य ढलान बना रहे

और नहर अपनी पूरी क्षमता से चलती रहे।

- छोटी नहर में जल मीटरिंग तंत्र मौजूद होना चाहिए ताकि फसल के विभिन्न चरणों में सिंचाई की मांग के अनुसार जलछोड़ा जा सके।
- नहर के लिए एक उचित सिंचाई जल वितरण कार्यक्रम/रोस्टर होना चाहिए।



ताकि किसान नहर के रिलीज शेड्यूल के अनुसार फसल की सिंचाई करें। वैकल्पिक रूप से, नहर अधिकारियों को लाभार्थियों के लिए एक वैज्ञानिक सलाहकार की तरह काम करना चाहिए और फसल की मांग के अनुसार रिलीज अलग-अलग होनी चाहिए।



- किसानों को सिंचाई जल प्रबंधन की अच्छी प्रथाओं पर प्रशिक्षण प्रदान किया

जाना चाहिए और उनके खेतों में जलके नुकसान से बचने के

- लिए मिट्टी और जल प्रबंधन, सिंचाई प्रथाओं, कृषि संबंधी उपायों पर जागरूकता कार्यक्रम शुरू किए जाने चाहिए।
- नहरों को खरपतवार, पौधों और गाद जमाव से मुक्त रखने के लिए नियमित रखरखाव की आवश्यकता होती है। नुकसान को रोकने के लिए नहर के किनारों की उचित अंतराल पर जांच की जानी चाहिए।

फसलों की सिंचाई आवश्यकता के अनुसार कमांड क्षेत्र में जलके समान वितरण के लिए नहर के निकास

पर समायोज्य आनुपातिक मॉड्यूल या एक स्वचालित चेक गेट की स्थापना की अत्यधिक अनुशंसा की जाती है। यद्यपि भारत में नहरी क्षेत्र किंचित कम ही है; परंतु यदि नहरी सिंचित क्षेत्रों में जल हानि में कमी की जा सके तो उपलब्ध जल से लगभग दो गुने क्षेत्रफल की सुनिश्चित सिंचाई जल की आपूर्ति आसानी से की जा सकती है। अनुसंधित विंदुओं पर नहर क्षेत्र प्रबंधकों का ध्यानाकर्षण इस आलेख का वर्ण्य विषय है। हमारा अनुरोध है कि सभी लोग जो जल से संबन्धित हैं इस पर अपनी संस्तुतियों के साथ अपना योगदान करें तो हम देश के जल संसाधनों के सम्यक प्रबंधन में अपना महत्वपूर्ण योगदान कर सकते हैं।

\*\*\*