

# कृषि जल प्रबंधन के क्षेत्र में चुनौतियाँ और समाधान

डॉ. सौरभ नेमा,  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, जोधपुर

## (अ) भूमिका

मानव सभ्यता की आधारशिला और वैश्विक खाद्य सुरक्षा की धुरी कृषि, निरंतर बढ़ती जनसंख्या के पोषण की चुनौती का सामना कर रही है। वर्ष 2050 तक विश्व की जनसंख्या 9 अरब को पार करने का अनुमान है, जिससे खाद्य संकट की आशंका गहरा रही है। इस स्थिति में कृषि उत्पादकता बनाए रखना और उसमें वृद्धि करना अत्यावश्यक है। हालाँकि, जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा की अनियमितता, सूखा, बाढ़ और भूजल स्तर में गिरावट जैसी समस्याएँ कृषि के लिए अभूतपूर्व चुनौतियाँ पैदा कर रही हैं। केंद्रीय भूजल बोर्ड के आंकड़ों के अनुसार, भारत में वर्ष 2007 से 2017 के बीच भूजल स्तर में औसतन 61% की गिरावट आई है। इस विकट परिस्थिति में, कृषि जल प्रबंधन केवल एक विकल्प नहीं, बल्कि एक अनिवार्यता बन गया है।

आधुनिकीकरण और परिशुद्ध कृषि के साथ-साथ जल संरक्षण, सूक्ष्म सिंचाई, जल-कुशल फसलों, जलवायु-स्मार्ट कृषि जैसी तकनीकों का एकीकृत उपयोग, कृषि को टिकाऊ और जलवायु परिवर्तन के प्रति लचीला बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY) और जल शक्ति अभियान जैसे सरकारी कार्यक्रम भी जल संरक्षण और उसके कुशल उपयोग को बढ़ावा देकर इस दिशा में महत्वपूर्ण कदम उठा रहे हैं।

## (आ) कृषि जल प्रबंधन के क्षेत्र में चुनौतियाँ

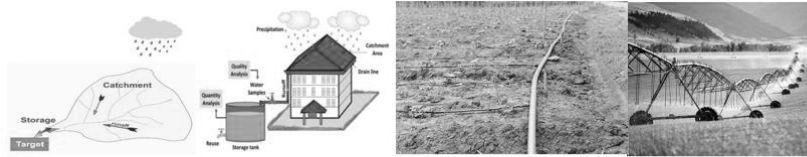
- **जलवायु परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा की अनियमितता, सूखा, बाढ़ आदि समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं।
- **भूजल स्तर में गिरावट:** भारत में लगभग 80% जल का उपयोग कृषि सिंचाई में होता है। जिसमें भूजल के अत्यधिक उपयोग से भूजल स्तर में गिरावट की गंभीर समस्या का सामना अधिकतर राज्यों को करना पड़ रहा है। केंद्रीय भूजल बोर्ड के एक आंकड़े के अनुसार भारत में वर्ष 2007 और 2017 के बीच भूजल स्तर में औसतन 61% की कमी हुई है, जिसके कारण जल की उपलब्धता एवं गुणवत्ता की समस्या दिन-प्रतिदिन गंभीर रूप ले रही है। केंद्रीय भूजल बोर्ड की वर्ष 2017 की रिपोर्ट के अनुसार भारत के कुल 6881 खंडों (ब्लॉक) में से 313 ब्लॉक गंभीर (Critical), 1186 ब्लॉक अति शोषित (Over Exploited) एवं 100 ब्लॉक खारे पानी की श्रेणी में आते हैं तथा 94 ऐसे भी ब्लॉक हैं जहाँ भूजल की उपलब्धता बहुत कम है। भूजल संसाधन के गिरते हुए स्तर से उत्पन्न हुए जल संकट एवं देश की सामाजिक और आर्थिक वृद्धि में इसके अत्यधिक महत्व को देखते हुए कृषि जल प्रबंधन पारिस्थितिक तंत्र के सतत विकास के लिए अति आवश्यक है।
- **अक्षम सिंचाई प्रणाली:** भारत में कई पारंपरिक सिंचाई प्रणालियाँ हैं जो कि अक्षम हैं एवं इनके प्रयोग से जल की बहुत अधिक हानि होती है उदाहरणार्थ बाढ़ सिंचाई, जिसमें खेतों को जल से आप्लावित कर दिया जाता है, जिससे बहुत अधिक मात्रा में जल बर्बाद होता है।
- **जल प्रदूषण:** कृषि रसायनों और उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग जल प्रदूषण का एक प्रमुख कारण है।
- **अनुसंधान और विकास की कमी:** जल-कुशल सिंचाई प्रणालियों और प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए अधिक अनुसंधान और विकास की आवश्यकता है।

- सरकारी नीतियों और योजनाओं का अभाव: कृषि जल प्रबंधन को बेहतर बनाने के लिए प्रभावी सरकारी नीतियों और योजनाओं की आवश्यकता है।

- किसानों में जागरूकता की कमी: कई किसानों को जल-कुशल सिंचाई प्रथाओं और जल संरक्षण के महत्व के बारे में जागरूकता की कमी है।

### (इ) कृषि जल प्रबंधन चुनौतियों से संबंधित समाधान

- वर्षा जल संचयन: छतों, खेतों और तालाबों में वर्षा जल एकत्र करना।
- सूक्ष्म सिंचाई: बूंद और फुहार सिंचाई का उपयोग करके जल की बर्बादी को कम करना और फसलों को आवश्यकतानुसार जल प्रदान करना।
- जल-कुशल फसलें: कम जल की आवश्यकता वाली फसलों की खेती करना।
- मल्लिचिंग: मृदा की नमी बनाए रखने के लिए फसलों के आसपास कार्बनिक पदार्थ या प्लास्टिक की चादर बिछाना।
- जल पुनर्चक्रण: घरेलू और औद्योगिक अपशिष्ट जल को उपचारित करके कृषि में उनका पुनः उपयोग करना।
- जल निकाया का पुनर्जीवन: तालाबों, झीलों, नदियों और नहरों की सफाई, और उनका रख-रखाव करना।
- भूजल पुनर्भरण: कुओं, बोरवेलों और अन्य संरचनाओं के माध्यम से भूजल का पुनर्भरण करना।
- लेजर लेवलिंग: खेतों को समतल करके जल के समान वितरण को सुनिश्चित करना और जल की बर्बादी को कम करना।



वर्षा जल संचयन

ड्रिप और स्प्रिंकलर सिंचाई



चेक डैम निर्माण

तालाबो का निर्माण

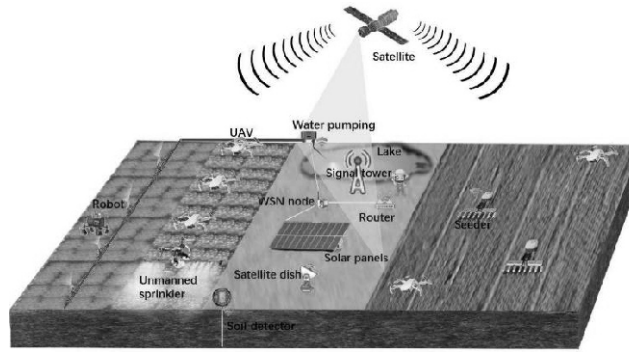
प्लास्टिक मल्लिचिंग

- सिंचाई समय का अनुकूलन: वाष्पीकरण को कम करने के लिए सुबह या शाम के समय सिंचाई करना।
- सामुदायिक जल संचयन संरचनाएं: चेक डैम, तालाब, और अन्य जल संचयन संरचनाएं बनाना और उनका रखरखाव करना।

- **जल उपयोगकर्ता संघ (WUA):** जल संसाधनों के कुशल प्रबंधन और वितरण के लिए किसानों के समूह बनाना।
- **जल संरक्षण जागरूकता:** जल संरक्षण के महत्व और तकनीकों के बारे में किसानों और समुदायों को जागरूक करना।
- **नदी जोड़ो परियोजनाएं:** विभिन्न नदियों को जोड़कर जल के समान वितरण को सुनिश्चित करना।

### (ई) जलवायु-स्मार्ट कृषि:

- **मौसम पूर्वानुमान:** मौसम पूर्वानुमान निदर्श और वास्तविक समय के मौसम संबंधी आंकड़ों का उपयोग करके सिंचाई और फसल प्रबंधन के लिए उपयुक्त निर्णय लेना।
- **फसल विविधीकरण:** विभिन्न प्रकार की फसलों की खेती करके जलवायु परिवर्तन के जोखिम को कम करना और मृदा की उर्वरता बनाए रखना।
- **सूखा-प्रतिरोधी किस्में:** सूखा-प्रतिरोधी और जलवायु-अनुकूल फसल किस्मों का विकास और उपयोग।



- **सुदूर संवेदन (RS) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS):** भूमि उपयोग, फसल पद्धति, जल संसाधनों का प्रबंधन और प्रबंधन के लिए विस्तृत और उपयुक्त आंकड़े प्रदान करने हेतु।
- **सेंसर तकनीक:** मृदा की नमी, तापमान, पोषक तत्वों की स्थिति, वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन और फसल की वृद्धि की सटीक निगरानी के लिए IoT-आधारित सेंसर नेटवर्क का उपयोग।
- **वृहत् आंकड़ा समूह और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI):** विशाल कृषि आंकड़ा समूह का विश्लेषण करके फसल उपज, जल उपयोग दक्षता और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का पूर्वानुमान लगाने के लिए मशीन लर्निंग प्रमेय का विकास।
- **सॉफ्टवेयर उत्पाद:** कृषि जल प्रबंधन के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (DSS), सिंचाई शेड्यूलिंग सॉफ्टवेयर, और मोबाइल ऐप्स का उपयोग करके किसानों को वास्तविक समय की जानकारी और मार्गदर्शन प्रदान करना।

### (उ) किसान क्षमता निर्माण:

- **प्रशिक्षण और जागरूकता:** जलवायु परिवर्तन के प्रभावों, जल संरक्षण तकनीकों, जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियों, और तकनीकी उपकरणों के उपयोग के बारे में किसानों को व्यापक प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रम प्रदान करना।
- **वित्तीय सहायता:** जल संरक्षण और जलवायु अनुकूलन तकनीकों को अपनाने के लिए किसानों को वित्तीय सहायता, सब्सिडी, और प्रोत्साहन प्रदान करना।

- **संस्थागत समर्थन:** कृषि विस्तार सेवाओं, अनुसंधान संस्थानों, और सरकारी संस्थाओं के माध्यम से किसानों को तकनीकी सहायता, परामर्श, और संस्थागत समर्थन प्रदान करना।

#### (ऊ) सरकारी पहल:

भारत सरकार कृषि जल प्रबंधन को बेहतर बनाने के लिए कई पहल कर रही है। इनमें से कुछ प्रमुख पहल निम्न हैं:

- **प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY):** इस योजना का उद्देश्य 'हर खेत को पानी' और 'प्रति बूंद अधिक फसल' के लक्ष्यों को प्राप्त करना है। इसके अंतर्गत सूक्ष्म सिंचाई, जल संचयन, और जल उपयोग दक्षता में सुधार के लिए विभिन्न उपाय किए जा रहे हैं।
- **जल शक्ति अभियान:** जल संरक्षण और प्रबंधन के लिए एक जन आंदोलन, जिसमें वर्षा जल संचयन, जल निकायों का पुनर्जीवन, और जल संरक्षण जागरूकता अभियान शामिल हैं।
- **राष्ट्रीय जल मिशन:** जल संसाधनों के समग्र विकास और प्रबंधन, जल संरक्षण, और जल के कुशल उपयोग को बढ़ावा देने के लिए यह पहल की गयी है।
- **अटल भूजल योजना:** भूजल के अंधाधुंध दोहन को रोकने और भूजल स्तर में सुधार लाने के लिए सामुदायिक भागीदारी के माध्यम से भूजल प्रबंधन को बढ़ावा देने के लिए यह योजना लागू की गयी है।
- **राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (RKVY):** कृषि के विभिन्न क्षेत्रों में, जिसमें जल प्रबंधन भी शामिल है, विकास और सुधार के लिए राज्यों को वित्तीय सहायता प्रदान करना इस योजना का मुख्य उद्देश्य है।

#### (ए) कृषि जल प्रबंधन क्षेत्र में अनुशासण

- **नीतिगत सुधार:** जल प्रबंधन के लिए नीतिगत संरचना को मजबूत करने के लिए जल के कुशल उपयोग और संरक्षण को बढ़ावा देने हेतु नीतियाँ बनाना और लागू करना तथा जल के अत्यधिक उपयोग को हतोत्साहित करने के लिए जल मूल्य निर्धारण तंत्र को लागू करना।
- **जल उपयोग दक्षता में सुधार:** उन्नत सिंचाई तकनीकों और जल संरक्षण प्रथाओं को अपनाना।
- **जलवायु परिवर्तन अनुकूलन:** जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति कृषि को अधिक जलवायु लचीला बनाने के लिए रणनीतियाँ विकसित करना।
- **समुदाय की भागीदारी:** जल प्रबंधन में स्थानीय समुदायों की सक्रिय भागीदारी सुनिश्चित करना।

#### निष्कर्ष

उपरोक्त समाधानों को एकीकृत और समन्वित रूप से लागू करके, भारत अपने कृषि क्षेत्र को जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक लचीला बना सकता है। भारत में बढ़ती जनसंख्या और जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि जल प्रबंधन एक महत्वपूर्ण चुनौती बन गया है। इस समस्या के समाधान के लिए, वर्षा जल संचयन, सूक्ष्म सिंचाई, जल-कुशल फसलों, मल्टिप्लिंग, जल पुनर्वर्षण, जलवायु-स्मार्ट कृषि और किसानों को प्रशिक्षण एवं जागरूकता प्रदान करने जैसे विभिन्न समाधान प्रस्तावित किए गए हैं। सरकार द्वारा प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY) और जल शक्ति अभियान जैसे कार्यक्रम भी जल संरक्षण और प्रबंधन को बढ़ावा देने के लिए शुरू किए गए हैं। प्रभावी जल प्रबंधन रणनीतियों के माध्यम से, भारत अपने कृषि क्षेत्र को जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक लचीला बना सकता है और बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए कृषि उत्पादकता को बनाए रख सकता है जिससे न केवल देश की खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित होगी वरन् इसके समग्र आर्थिक विकास में भी योगदान प्राप्त होगा।