



# एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 06, अंक: 03 (मई-जून, 2026)

[www.agriarticles.com](http://www.agriarticles.com) पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

## जल उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए स्मार्ट सिंचाई तकनीक

यशिका राठौर<sup>1</sup> एवं \*डॉ. दीनदयाल बैरवा<sup>2</sup>

<sup>1</sup>बीएससी, कृषि, जगन्नाथ विश्वविद्यालय, चाकसू, जयपुर

<sup>2</sup>सहायक आचार्य, कृषि, जगन्नाथ विश्वविद्यालय चाकसू, जयपुर

\*संवादी लेखक का ईमेल पता: [yashikarathore27@gmail.com](mailto:yashikarathore27@gmail.com)

कृषि के क्षेत्र में सिंचाई जल एक अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, कृषि के लिए जल बारिश, नहर एवं ट्यूबवेल से उपलब्ध होता है। लेकिन पानी हर जगह एक जैसा नहीं मिलता। कहीं पानी कम है, कहीं देर से मिलता है, कहीं खेत तक पहुँचते-पहुँचते बहुत कुछ सिंचाई जल बर्बाद हो जाता है। यही सबसे बड़ी दिक्कत है। पानी होना और पानी का सही उपयोग होना, दोनों अलग बातें हैं। कई किसान सिंचाई को बस एक काम मानकर करते हैं और खेत में पानी छोड़ देते हैं लेकिन असल में किसान की यही सोच नुकसान बढ़ाती है। कई बार जरूरत से ज्यादा पानी दिया जाता है जिस से किसान का खेत हरा दिखता है लेकिन फिर कुछ दिनों बाद पौधे कमजोर पड़ने लगते हैं, मिट्टी भारी लगने लगती है, और पानी का असर उल्टा दिखने लगता है। ज्यादा पानी होने के कारण जड़ों को हवा नहीं मिलती। मिट्टी में पानी भर जाता है। ऊपर से सब ठीक लगता है लेकिन अंदर से गड़बड़ शुरू हो चुकी होती है। पानी ज्यादा देने का एक और नुकसान होता है और जो भी खाद और पोषक तत्व मिट्टी में होते हैं बहकर नीचे चले जाते हैं और उनका पूरा फायदा पौधे को नहीं मिल पाता। खर्च वही रहता है, फायदा कम हो जाता है। कई बार किसान को लगता है कि फसल कमजोर है, तो और पानी या खाद देनी चाहिए। लेकिन असल समस्या यही होती है कि सिंचाई सही नहीं हो रही है। आज खेती में पानी देना ही काफी नहीं है। यह समझना जरूरी है कि पानी कब देना है, कितना देना है, और किस तरीके से देना है। यहीं से स्मार्ट सिंचाई की बात सामने आती है। यह सिर्फ तकनीक नहीं है। यह एक तरीका जिसके अंतर्गत खेत को देखकर, मौसम को समझकर, और फसल की जरूरत को पहचानकर पानी दिया जाता है।

### जल उपयोग दक्षता का मतलब और महत्व

जल उपयोग दक्षता का मतलब यहाँ है की कम पानी में ज्यादा फायदा लेना। या फिर उतने ही पानी से पहले से बेहतर उत्पादन लेना। खेती में यह बात बहुत महत्वपूर्ण हो जाती है, क्योंकि जमीन में पानी अनलिमिटेड चीज नहीं है। हर जगह पानी एक जैसा नहीं है। हर सीजन में पानी का दबाव अलग रहता है। जब पानी सीधे जड़ों तक पहुँचता है, तब पौधा अच्छे से बढ़ता है। उसे नमी की कमी महसूस नहीं होती। उसकी बढ़वार संतुलित रहती है। पत्ते सामान्य रहते हैं, जड़ें मजबूत रहती हैं, और पौधा तनाव में नहीं आता। यही असल लाभ है। बाहर से सिर्फ पानी डालना काफी नहीं होता, पानी वहाँ पहुँचना चाहिए जहाँ जरूरत है। लेकिन अगर पानी जरूरत से ज्यादा दे दिया जाए, तो मिट्टी में ऑक्सीजन कम हो जाती है और जड़ें ठीक से काम नहीं कर पाती और कई बार जड़ सड़न शुरू हो जाती है। खेत में ज्यादा नमी के कारण खरपतवार भी तेजी से बढ़ते हैं और कई रोगों को भी आमंत्रित करते हैं यानी ज्यादा पानी सिर्फ पानी की बर्बादी नहीं करता, वह दूसरी समस्याओं को भी बढ़ाता है। ज्यादा सिंचाई के लिए ज्यादा पम्पिंग करना पड़ता है, जिससे ज्यादा डीजल या बिजली का खर्च आता है और लागत भी बढ़ जाती है। ज्यादा पानी निकालने पर भूजल भी नीचे चला जाता है जिस से ट्यूबवेल चलाना कठिन हो जाता है, ऐसे समय में जल उपयोग दक्षता को बढ़ावा देना जरूरी है ताकि पानी की बचत हो सके।

### पारंपरिक सिंचाई में पानी क्यों ज्यादा खर्च होता है?

पारंपरिक सिंचाई तरीके बहुत पुराने हैं। जिसके अनुसार नाली से पानी देना, खेत में पानी भर देना, क्यारी बनाकर छोड़ देना, ये सब शामिल हैं इन्हें करना आसान है। अगर खेत की सतह बराबर नहीं है, तो पानी हर जगह समान नहीं फैलता जिससे कहीं पानी जमा हो जाता है, कहीं सूखा रह जाता है। किसान बाहर से देखे तो लगेगा कि सिंचाई हो गई। लेकिन अंदर की स्थिति अलग हो सकती है। यही असमानता बाद में उत्पादन में फर्क लाती है। मेड़ अगर कमजोर है, तो पानी बाहर निकल जाता है और नालियों में रिसाव है, तो पानी रास्ते में ही खो जाता है। कई बार किसान इसे छोटी बात समझते हैं। लेकिन छोटी-छोटी बातें मिलकर बहुत बड़ा नुकसान हो जाता है समय पर सिंचाई नहीं करना भी एक कारण है। बहुत लोग दोपहर में सिंचाई कर देते हैं। उस समय धूप तेज होती है। पानी का बड़ा हिस्सा मिट्टी में जाने से पहले ही वाष्प बनकर उड़ जाता है। ऊपर से मिट्टी पर गर्मी का दबाव रहता है। इस वजह से पानी का उपयोग और कम प्रभावी हो जाता है। फसल की अवस्था को ध्यान में न रखना भी बड़ी गलती है। पौधा हर समय एक जैसा

पानी नहीं मांगता। लेकिन पारंपरिक तरीके में अक्सर यही होता है कि एक ही पैटर्न में सिंचाई चलती रहती है। इसी कारण पानी ज्यादा लगता है और लाभ कम मिलता है।

### स्मार्ट सिंचाई क्या है?

स्मार्ट सिंचाई का मतलब सिर्फ मशीन लगाना नहीं है बल्कि यह एक समझ है जिससे इसमें पानी देने का फैसला अंदाज से नहीं बल्कि सही जानकारी के आधार पर लिया जाता है की खेत की नमी कितनी है, मौसम कैसा है, फसल किस अवस्था में है, इन सबको देखकर निर्णय किया जाता है। यह तरीका पूरी तरह महंगे उपकरणों पर निर्भर नहीं है। अगर किसान अपने खेत को ध्यान से देख रहा है, मिट्टी को समझ रहा है, पौधों की हालत को देख रहा है, और उसी हिसाब से पानी दे रहा है, तो वह भी स्मार्ट सिंचाई ही कर रहा है। फर्क बस इतना है कि यहाँ सोच बदलती है। पहले फसल में पानी देना मुख्य था, अब पानी का सही उपयोग मुख्य हो जाता है। कई जगह सेंसर, टाइमर, कंट्रोलर और मोबाइल ऐप जैसे साधन काम आते हैं जो पानी को नियंत्रित करने और पानी को अनावश्यक बहने से रोकना और समय और मात्रा दोनों पर पकड़ रखने के काम करते हैं

### माइक्रो सिंचाई: ड्रिप और स्पिंकलर

ड्रिप सिंचाई स्मार्ट सिंचाई का सबसे उपयोगी रूप माना जाता है। इसमें पानी बूंद-बूंद करके सीधे पौधे की जड़ों के पास दिया जाता है जिस से इससे पानी खेत में इधर-उधर नहीं फैलता। वाष्पीकरण कम होता है। पानी की बचत होती है। मिट्टी में नमी की मात्रा सही रहती है। सब्जियों, फलों, गन्ना, कपास और मसाला फसलों में ड्रिप का असर जल्दी दिखता है जिस से पौधे एक समान रहते हैं और खेत में पानी भरता नहीं है। जड़ों को नमी भी मिलती है और हवा भी मिलती है। यही संतुलन पौधे के लिए अच्छा रहता है। ड्रिप के साथ फर्टिगेशन भी किया जाता है। इसमें उर्वरक पानी के साथ दिया जाता है। इससे खाद सीधे जड़ों के पास पहुँचती है। इसकी बर्बादी कम होती है। पौधे को पोषण सही समय पर मिलता है। यह तरीका लागत बचाने में भी मदद करता है। स्पिंकलर सिंचाई थोड़ी अलग है। इसमें पानी फुहार के रूप में फसलों पर गिरता है। यह उन खेतों में अच्छा काम करता है जहाँ मिट्टी हल्की हो या खेत ढालू हो। गेहूँ, चारा और कुछ सब्जियों में भी इसका उपयोग किया जा सकता है। इसमें पानी को छोटे हिस्सों में बाँटकर दिया जा सकता है। दोनों तकनीकों का फायदा तब ज्यादा होता है जब किसान उन्हें सही तरीके से चलाए। सिर्फ सिस्टम होना काफी नहीं है। उसका उपयोग समझदारी से होना चाहिए।

### सिस्टम को "स्मार्ट" बनाना: सेंसर और कंट्रोल

ड्रिप या स्पिंकलर लगाना एक कदम है। लेकिन उन्हें स्मार्ट बनाने के लिए सेंसर और कंट्रोल की जरूरत होती है। मिट्टी नमी सेंसर इस काम में बहुत मदद करता है जो यह बता देता है कि मिट्टी में पानी बचा है या नहीं। इससे जरूरत से पहले पानी देने की गलती कम होती है। कई बार किसान तय दिन पर सिंचाई कर देते हैं फिर चाहे मिट्टी में नमी हो या न हो। यही आदत पानी की बर्बादी करती है। लेकिन नमी आधारित सिंचाई तकनीक में यह स्थिति बदलती है। जब नमी कम होती है, तभी पानी दिया जाता है। इससे पानी भी बचता है और ऊर्जा की भी बचत होती है। सिंचाई टाइमर भी बहुत काम का है। इससे पानी देने का समय तय हो जाता है। किसान को हर बार जाकर पम्प नहीं चलाना पड़ता। कंट्रोलर के साथ यह और व्यवस्थित हो जाता है और धीरे-धीरे किसान को भी समझ आने लगता है कि कितना पानी कब चाहिए।

### मौसम आधारित सिंचाई और वाष्पीकरण का सरल उपयोग

मौसम सिंचाई पर सीधे असर डालता है। अगर अगले दिन बारिश होने वाली है और फिर भी आज पानी दे दिया गया, तो नुकसान तय है क्योंकि पानी की बर्बादी होती है और मेहनत भी व्यर्थ होती है। इसलिए मौसम देखकर निर्णय लेना बहुत जरूरी है। गर्मी के दिनों में पौधों को ज्यादा पानी चाहिए होता है और ठंड में जरूरत कम होती है। बादल होने पर भी सिंचाई पर फर्क पड़ता है। यह कोई कठिन बात नहीं है। सिर्फ इतना समझना काफी है कि मौसम बदलते ही पानी की जरूरत भी बदलती है। वाष्पीकरण का मतलब पौधों और मिट्टी से पानी का वाष्प बन के उड़ जाना है। किसान को इसके वैज्ञानिक हिस्से में फँसने की जरूरत नहीं है। साधारण भाषा में समझ लें कि गर्म और सूखे मौसम में पानी ज्यादा लगता है और ठंडे या नम मौसम में कम पानी की आवश्यकता होती है। यही समझ सिंचाई के फैसले को बेहतर बनाती है।

### जल बजट और सिंचाई शेड्यूल बनाने की सोच

अगर पानी सीमित है, तो उसका उपयोग आवश्यकता पर ही करना चाहिए यही जल बजट है। जल बजट में कितने पानी की उपलब्धता है, पानी कहाँ से आएगा, कितने समय तक चलेगा, ये बातें पहले से सोचना बहुत जरूरी है। बिना योजना के पानी खर्च करने से आगे चलकर पानी की दिक्कत होती है। सिंचाई शेड्यूल बनाने से काम व्यवस्थित हो जाता है। किसान को पता रहता है कि किस दिन, कितनी मात्रा में और किस समय पानी देना है। यह आदत पहले थोड़ी अजीब लग सकती है। लेकिन धीरे-धीरे यही आदत सबसे काम की बन जाती है। सिंचाई का रिकॉर्ड रखना भी मदद करता है। कब सिंचाई की गई, पम्प कितनी देर तक चला, मौसम कैसा था, ये सब याद रखने के बजाय अगर लिख लिया जाए, तो निर्णय लेना आसान हो जाता है और साथ ही खेत के बारे में समझ भी गहरी होती जाती है।

### फसल की अवस्था के अनुसार पानी का महत्व

हर फसल में कुछ समय ऐसा होता है की पानी के प्रतिबहुत संवेदनशील होते हैं। इन समयों पर पानी की कमी सीधे फसल उत्पादन पर असर डालती है। गेहूँ में सीआरआई अवस्था, धान में शुरुआती विकास, सरसों में फूल और दाना भराव, सब्जियों में फल बनने का समय, ये सब बहुत महत्वपूर्ण होते हैं। अगर इन अवस्थाओं में पानी कम मिला, तो पौधा तनाव में आ जाता है इसका असर बाद में साफ दिखता है। इसलिए स्मार्ट सिंचाई का एक बड़ा उद्देश्य यही है कि महत्वपूर्ण समय पर पानी की कमी न हो और बाकी समय पर अनावश्यक पानी फसल में न दिया जाए। यही संतुलन

खेती को मजबूत बनाता है। बहुत ज्यादा फसल में पानी देना सही नहीं है इसलिए सही समय पर सही मात्रा ही असली बात है।

#### फसल और मिट्टी के अनुसार तकनीक का चयन

किसान का हर खेत एक जैसा नहीं होता। सभी खेत की मिट्टी अलग होती है, फसल अलग होती है और पानी की उपलब्धता अलग होती है। इसलिए एक ही तकनीक हर जगह सही नहीं बैठती। रेतीली मिट्टी में पानी जल्दी नीचे चला जाता है। वहाँ कम मात्रा में, बार-बार पानी देना बेहतर होता है। चिकनी मिट्टी में पानी ज्यादा देर तक रहता है। वहाँ ज्यादा पानी देने से जलभराव हो सकता है। इसलिए मिट्टी की प्रकृति बहुत मायने रखती है। सब्जियों और बागवानी फसलों में ड्रिप बहुत उपयोगी है। अनाज और चारा फसलों में स्प्रिंकलर या सही तरीके की सतही सिंचाई भी अच्छा काम कर सकती है। तकनीक वही चुननी चाहिए जो खेत और फसल के अनुसार फिट बैठे।

#### कम खर्च में अपनाने योग्य कदम

हर किसान अपने खेत में तुरंत बड़ा सिस्टम नहीं लगा सकता। लेकिन कुछ छोटे कदम बहुत फर्क लाते हैं। सिंचाई का रिकॉर्ड रखना, मेड़ ठीक रखना, लीकेज रोकना, सुबह या शाम पानी देना, ये सब साधारण काम लगते हैं लेकिन बहुत उपयोगी हैं। मल्विंग से मिट्टी की नमी बनी रहती है। इससे सिंचाई की जरूरत कम होती है। पानी लंबे समय तक मिट्टी में टिकता है। यह भी एक सस्ता और आसान तरीका है। धीरे-धीरे किसान बड़े बदलाव की तरफ बढ़ सकता है। पहले रिकॉर्ड, फिर समय सुधार, फिर छोटे क्षेत्र में ड्रिप या स्प्रिंकलर, फिर टाइमर या सेंसर। यही तरीका ज्यादा व्यावहारिक है।

#### लागत-लाभ को समझना

शुरुआत में स्मार्ट सिंचाई पर खर्च देखकर किसान हिचकते हैं। लेकिन अगर पूरे सीजन का हिसाब लगाया जाए, तो तस्वीर बदल जाती है। पानी कम लगता है, बिजली या डीजल कम लगता है, मजदूरी कम लगती है। कई जगह उत्पादन और गुणवत्ता भी बेहतर हो जाती है। कुछ राज्यों में माइक्रो सिंचाई पर सहायता भी मिलती है। इससे शुरुआती बोझ कम होता है। इसलिए सिर्फ शुरुआती लागत देखकर फैसला नहीं करना चाहिए। लंबे समय का फायदा भी देखना चाहिए।

#### निष्कर्ष

स्मार्ट सिंचाई खेती में सोच बदलने का तरीका है। यह पानी को समझकर उपयोग करने की बात करती है। आज के समय में पानी, ऊर्जा और लागत तीनों पर दबाव है। ऐसे में जल उपयोग दक्षता बहुत जरूरी हो गई है। अगर किसान फसल, मिट्टी और मौसम को ध्यान में रखकर सिंचाई करे, तो कम पानी में भी अच्छा उत्पादन लिया जा सकता है। ड्रिप, स्प्रिंकलर, टाइमर, सेंसर और सही शेड्यूल, ये सब मिलकर खेती को बेहतर बनाते हैं। आने वाले समय में यही तरीका और भी जरूरी होता जाएगा।