एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 03, अंक: 08 (अगस्त, 2026)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

छत्तीसगढ़ राज्य में ड्रिप सिंचाई प्रौद्योगिकी : एक समीक्षा लेख

*डॉ. रोशन कुमार भारद्वाज
सहायक प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान केंद्र, कोरबा, छत्तीसगढ़, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: drroshanbharadwaj@gmail.com

छत्तीसगढ़ मुख्यतः वर्षा-आधारित कृषि वाला राज्य है, जहाँ कृषि उत्पादन मानसूनी वर्षा की मात्रा, वितरण और अवधि पर काफी निर्भर करता है। राज्य में लगभग 800–1600 मिमी वार्षिक वर्षा होती है, जिसका अधिकांश भाग जून से सितंबर के बीच प्राप्त होता है। इस कारण सितंबर से मई के बीच फसलों के लिए सिंचाई जल की उपलब्धता एक महत्वपूर्ण चुनौती बन जाती है। राज्य के कृषि पोर्टल के अनुसार, परंपरागत सिंचाई प्रणालियों में जल की हानि, जलभराव तथा मृदा क्षरण जैसी समस्याएँ भी देखी जाती हैं। ऐसी परिस्थितियों में ड्रिप सिंचाई (Drip Irrigation) जल के कुशल उपयोग, फसल उत्पादकता बढ़ाने तथा उच्च-मूल्य वाली फसलों के विस्तार के लिए महत्वपूर्ण तकनीक बन सकती है। ड्रिप सिंचाई में पानी को पाइपों और एमिटर के माध्यम से कम मात्रा में, नियंत्रित दर से सीधे फसल के जड़ क्षेत्र में पहुँचाया जाता है। इसके साथ फर्टिगेशन, मल्चिंग, स्वचालित सिंचाई तथा मृदा-नमी सेंसर जैसी तकनीकों को जोड़कर जल एवं पोषक तत्व उपयोग दक्षता को और बढ़ाया जा सकता है। छत्तीसगढ़ में सब्जियों, केला, पपीता, तरबूज, फलदार पौधों तथा अन्य उच्च-मूल्य वाली फसलों के लिए इसका विशेष महत्व है। सरकारी योजनाओं और कृषि विभाग की पहल से माइक्रो-सिंचाई के विस्तार की संभावनाएँ बढ़ी हैं। यह समीक्षा लेख छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई की आवश्यकता, तकनीकी संरचना, फसलवार उपयोग, लाभ, सीमाएँ, सरकारी सहायता और भविष्य की संभावनाओं का विश्लेषण प्रस्तुत करता है।

प्रस्तावना

जल कृषि उत्पादन का सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है। जलवायु परिवर्तन, अनियमित मानसून, भूजल स्तर में परिवर्तन तथा कृषि क्षेत्र में बढ़ती जल मांग के कारण सिंचाई जल का कुशल प्रबंधन आवश्यक हो गया है। छत्तीसगढ़ को सामान्यतः "धान का कटोरा" कहा जाता है, लेकिन राज्य की कृषि केवल धान तक सीमित नहीं है। दलहन, तिलहन, सब्जियाँ, फल, गन्ना और विभिन्न उद्यानिकी फसलों का क्षेत्र भी बढ़ रहा है। राज्य में कुल कृषि क्षेत्र लगभग 4.78 मिलियन हेक्टेयर है और ICAR के एक राज्य प्रोफाइल में शुद्ध सिंचित क्षेत्र को खेती योग्य क्षेत्र का लगभग 23% बताया गया है। धान का बड़ा हिस्सा वर्षा-आधारित है। इस परिस्थिति में उपलब्ध जल का अधिकतम उत्पादन में रूपांतरण करना कृषि विकास के लिए आवश्यक है। ड्रिप सिंचाई इसी आवश्यकता को पूरा करने वाली एक आधुनिक सूक्ष्म-सिंचाई तकनीक है। इसमें खेत में पानी भरने के बजाय पौधे की जड़ों के पास आवश्यक मात्रा में पानी पहुँचाया जाता है। इस प्रकार पानी के वाष्पीकरण, बहाव और अनावश्यक गहराई में जाने से होने वाली हानि को कम किया जा सकता है।

प्रमुख तथ्य एक नजर में

पहलू	छत्तीसगढ़ में महत्व
वर्षा	लगभग 800–1600 मिमी; मुख्यतः जून–सितंबर
प्रमुख आवश्यकता	मानसून के बाद सिंचाई जल प्रबंधन
प्रमुख ड्रिप फसलें	सब्जियाँ, केला, पपीता, तरबूज आदि
प्रमुख तकनीक	ड्रिप + फर्टिगेशन + मल्चिंग
प्रमुख सरकारी दृष्टिकोण	PMKSY–Per Drop More Crop
प्रमुख लाभ	जल दक्षता, नियंत्रित सिंचाई, फर्टिगेशन, श्रम/ऊर्जा बचत
प्रमुख बाधाएँ	प्रारंभिक लागत, फिल्टर/एमिटर रखरखाव, तकनीकी ज्ञान
भविष्य	IoT, सेंसर, सौर पंप और स्वचालित सिंचाई

छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई की आवश्यकता

छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई की आवश्यकता को निम्न बिंदुओं से समझा जा सकता है—

वर्षा का असमान वितरण

राज्य में 800–1600 मिमी तक वार्षिक वर्षा होती है, लेकिन इसका अधिकांश भाग मानसून के कुछ महीनों में केंद्रित रहता है। रबी और ग्रीष्मकालीन फसलों के लिए सिंचाई की आवश्यकता बढ़ जाती है।

सीमित सिंचाई क्षेत्र

राज्य में शुद्ध सिंचित क्षेत्र अभी भी कुल खेती योग्य क्षेत्र की तुलना में सीमित है। इसलिए केवल बड़े सिंचाई परियोजनाओं पर निर्भर रहने के बजाय खेत स्तर पर जल दक्षता बढ़ाना आवश्यक है।

उच्च-मूल्य वाली फसलों का विस्तार

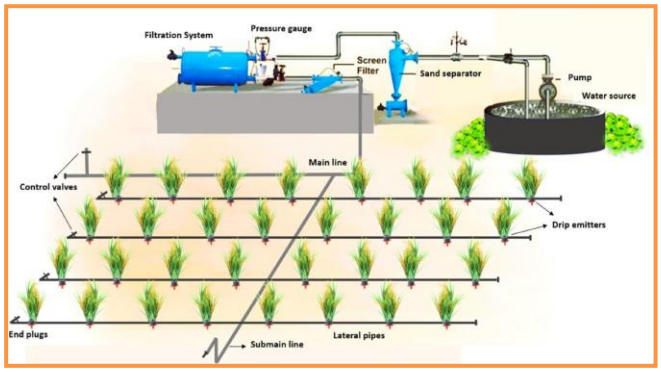
सब्जियों और फलदार फसलों में नियंत्रित सिंचाई से उत्पादन एवं गुणवत्ता में सुधार की संभावना अधिक होती है। टमाटर, बैंगन, मिर्च, खीरा, करेला, केला, पपीता और तरबूज जैसी फसलों में ड्रिप प्रणाली विशेष रूप से उपयोगी है। छत्तीसगढ़ में किए गए माइक्रो-सिंचाई प्रभाव मूल्यांकन में ड्रिप के अंतर्गत केला, पपीता और तरबूज जैसे फल तथा खीरा, बैंगन, टमाटर और करेला जैसी सब्जियाँ प्रमुख रूप से दर्ज की गई थीं।

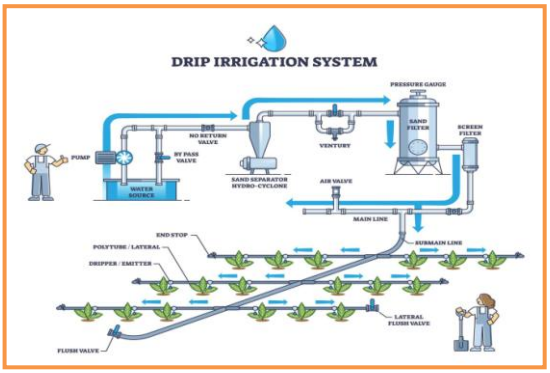
ड्रिप सिंचाई का सिद्धांत

ड्रिप सिंचाई एक **स्थानीयकृत सिंचाई प्रणाली** है। इसमें पानी को पाइप नेटवर्क द्वारा खेत तक पहुँचाकर छोटे-छोटे एमिटर से पौधे के जड़ क्षेत्र में बूंद-बूंद अथवा बहुत कम प्रवाह दर से दिया जाता है।

एक सामान्य ड्रिप प्रणाली में निम्न प्रमुख घटक होते हैं:

जल स्रोत ⟶ पंप ⟶ फिल्टर ⟶ उर्वरक/फर्टिगेशन इकाई ⟶ मुख्य पाइप ⟶ उप-मुख्य पाइप ⟶ लेटरल ⟶ एमिटर ⟶ पौधे का जड़ क्षेत्र





सामान्य प्रणाली में पंप, फिल्टर, प्रेशर रेगुलेटर, मुख्य पाइप, उप-मुख्य पाइप, लेटरल, एमिटर, वाल्व तथा फर्टिगेशन इकाई शामिल हो सकती हैं। उचित डिजाइन के लिए जल स्रोत, फसल, मृदा, खेत का आकार, ढाल, जल गुणवत्ता और फसल की जल आवश्यकता को ध्यान में रखना चाहिए।

छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई के प्रमुख उपयोग

सब्जी उत्पादन

छत्तीसगढ़ में सब्जी उत्पादन ड्रिप सिंचाई के लिए सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक है। टमाटर, मिर्च, बैंगन, खीरा, करेला, लौकी, कद्दू, प्याज आदि फसलों में पौधों की कतारों के अनुसार लेटरल बिछाकर सिंचाई की जा सकती है। ड्रिप के साथ प्लास्टिक मल्च का उपयोग करने से मिट्टी की नमी संरक्षण, खरपतवार नियंत्रण तथा सिंचाई अंतराल के प्रबंधन में अतिरिक्त लाभ मिल सकता है।

फल उत्पादन

केला, पपीता, अमरूद, नींबू, आम आदि फलों में ड्रिप प्रणाली पौधे के जड़ क्षेत्र में नियंत्रित जल उपलब्ध कराने में उपयोगी है। विशेष रूप से पौधों की दूरी अधिक होने पर प्रत्येक पौधे के लिए उपयुक्त एमिटर की संख्या और प्रवाह दर निर्धारित की जा सकती है।

दलहन एवं अन्य फसलें

जहाँ जल उपलब्धता सीमित है, वहाँ ड्रिप प्रणाली का उपयोग चयनित दलहन, तिलहन और अन्य उच्च-मूल्य वाली फसलों में किया जा सकता है। हालांकि बड़े क्षेत्र में कम मूल्य वाली पारंपरिक फसलों के लिए ड्रिप अपनाने से पहले लागत-लाभ का विश्लेषण आवश्यक है।

ड्रिप सिंचाई एवं फर्टिगेशन

ड्रिप सिंचाई की एक महत्वपूर्ण विशेषता **फर्टिगेशन** है। इसमें घुलनशील उर्वरकों को सिंचाई जल के साथ जड़ क्षेत्र तक पहुँचाया जाता है।

इसके प्रमुख लाभ हैं—

1. पौधों को पोषक तत्व छोटे-छोटे भागों में उपलब्ध कराए जा सकते हैं।
2. उर्वरक उपयोग दक्षता बढ़ाने की संभावना रहती है।
3. पोषक तत्वों का अनावश्यक बहाव कम किया जा सकता है।
4. फसल की वृद्धि अवस्था के अनुसार पोषक तत्वों की आपूर्ति को समायोजित किया जा सकता है।

ड्रिप सिंचाई के प्रमुख लाभ

जल की बचत: ड्रिप प्रणाली में पानी सीधे जड़ क्षेत्र में दिया जाता है। इससे खेत की पूरी सतह को अनावश्यक रूप से गीला करने की आवश्यकता कम होती है। परिणामस्वरूप जल उपयोग दक्षता में सुधार हो सकता है।

उत्पादन एवं गुणवत्ता में सुधार: फसल को वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं में अपेक्षाकृत समान नमी उपलब्ध कराने से पौधों पर जल तनाव कम करने में मदद मिलती है। इससे उचित प्रबंधन की स्थिति में उत्पादन एवं उपज गुणवत्ता में सुधार की संभावना रहती है।

उर्वरक उपयोग दक्षता: फर्टिगेशन के माध्यम से उर्वरक को सीधे जड़ क्षेत्र में पहुँचाया जा सकता है।

खरपतवार में कमी: क्योंकि पानी मुख्यतः फसल की जड़ों के आसपास दिया जाता है, इसलिए खेत की अन्य सतह अपेक्षाकृत सूखी रहती है और खरपतवार वृद्धि कम हो सकती है।

ऊर्जा की बचत: कम पानी पंप करने और अपेक्षाकृत नियंत्रित सिंचाई के कारण कुछ परिस्थितियों में ऊर्जा की आवश्यकता कम हो सकती है।

श्रम की बचत: वाल्व, टाइमर और स्वचालित नियंत्रकों का उपयोग करके सिंचाई संचालन को सरल बनाया जा सकता है।

छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई से संबंधित सरकारी पहल

भारत सरकार की **प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY)** के अंतर्गत "Per Drop More Crop" अर्थात **"प्रति बूंद अधिक फसल"** की अवधारणा सूक्ष्म सिंचाई के विस्तार पर केंद्रित है। छत्तीसगढ़ कृषि विभाग के दस्तावेजों में माइक्रो-सिंचाई प्रणाली को जल एवं ऊर्जा उपयोग दक्षता बढ़ाने, उत्पादकता और किसानों की आय में सुधार तथा समय पर कृषि कार्यों को सुनिश्चित करने के साधन के रूप में उल्लेखित किया गया है। राज्य में माइक्रो-सिंचाई योजनाओं के लिए पंजीकृत ड्रिप एवं

स्प्रिंकलर कंपनियों/वितरकों की व्यवस्था भी कृषि विभाग के पोर्टल पर उपलब्ध है। 2025 के MIDH दिशानिर्देशों में एकीकृत बागान विकास में ड्रिप सिंचाई सुविधा को भी शामिल किया गया है। निजी क्षेत्र के लिए निर्धारित सहायता योजना एवं पात्रता के अनुसार लागू होती है। इसलिए किसान को वर्तमान वर्ष की पात्रता, लागत मानक और अनुदान नियम स्थानीय कृषि/उद्यानिकी विभाग से सत्यापित करने चाहिए।

ड्रिप सिंचाई की आर्थिक व्यवहार्यता

ड्रिप प्रणाली की प्रारंभिक लागत परंपरागत सिंचाई की तुलना में अधिक हो सकती है। लागत मुख्यतः निम्न कारकों पर निर्भर करती है—

- खेत का आकार;
- फसल एवं पौधों की दूरी;
- जल स्रोत;
- पंप की क्षमता;
- फिल्ट्रेशन प्रणाली;
- मुख्य एवं उप-मुख्य पाइप की लंबाई;
- लेटरल और एमिटर का प्रकार;
- फर्टिगेशन इकाई;
- स्वचालन का स्तर।

छोटे एवं सीमांत किसानों के लिए प्रारंभिक निवेश एक प्रमुख बाधा हो सकता है। इसलिए सरकारी सहायता, सामूहिक सिंचाई, FPO/किसान समूह तथा उपयुक्त फसल चयन महत्वपूर्ण हैं।

ड्रिप सिंचाई की प्रमुख समस्याएँ

हालाँकि ड्रिप सिंचाई के अनेक लाभ हैं, लेकिन छत्तीसगढ़ में इसके विस्तार के सामने कुछ चुनौतियाँ भी हैं।

प्रारंभिक लागत

सिस्टम की स्थापना में पाइप, फिल्टर, पंप, वाल्व और अन्य उपकरणों पर प्रारंभिक निवेश आवश्यक होता है।

एमिटर का बंद होना

जल में मिट्टी, रेत, शैवाल अथवा अन्य अशुद्धियाँ होने पर एमिटर बंद हो सकते हैं। इसलिए अच्छी फिल्ट्रेशन व्यवस्था आवश्यक है।

रखरखाव

फिल्टर की नियमित सफाई, पाइप फ्लशिंग, दबाव की जाँच तथा क्षतिग्रस्त लेटरल की मरम्मत जरूरी है।

तकनीकी ज्ञान

किसान को सिंचाई अवधि, प्रवाह दर, दबाव, फर्टिगेशन और सिस्टम रखरखाव का व्यावहारिक ज्ञान होना चाहिए।

छोटे और बिखरे खेत

छत्तीसगढ़ में अनेक किसानों की जोत छोटी है। ऐसी स्थिति में व्यक्तिगत प्रणाली की लागत अधिक हो सकती है। सामूहिक अथवा क्लस्टर आधारित माइक्रो-सिंचाई मॉडल उपयोगी हो सकते हैं।

प्रणाली के रखरखाव की अनुशंसाएँ

ड्रिप प्रणाली की कार्यक्षमता बनाए रखने के लिए निम्न सावधानियाँ अपनानी चाहिए:

जल स्रोत ⟶ नियमित फिल्ट्रेशन ⟶ दबाव परीक्षण ⟶ लेटरल फ्लशिंग ⟶ एमिटर निरीक्षण ⟶ फर्टिगेशन के बाद साफ पानी से फ्लशिंग

1. फिल्टर की नियमित सफाई करें।
2. मुख्य पाइप और लेटरल में लीकेज की जाँच करें।
3. समय-समय पर लेटरल को फ्लश करें।
4. एमिटर के प्रवाह में असमानता दिखाई देने पर कारण की जाँच करें।
5. फर्टिगेशन के बाद पाइप नेटवर्क को साफ पानी से चलाएँ।
6. अत्यधिक दबाव से पाइप और एमिटर को नुकसान न पहुँचाएँ।
7. फसल की वास्तविक जल आवश्यकता के अनुसार सिंचाई कार्यक्रम तैयार करें।

स्मार्ट ड्रिप सिंचाई की संभावनाएँ

भविष्य में छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई को IoT, सेंसर, मोबाइल एप्लीकेशन, मौसम आधारित सलाह और स्वचालन से जोड़ा जा सकता है। मृदा-नमी सेंसर के माध्यम से यह पता लगाया जा सकता है कि फसल को कब पानी देना आवश्यक है। तापमान, आर्द्रता, वर्षा और मृदा नमी के आंकड़ों को मिलाकर सिंचाई कार्यक्रम तैयार किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, सेंसर-आधारित माइक्रो-सिंचाई शेड्यूलिंग से केला में जल बचत और उपज सुधार के परिणाम दर्ज किए गए हैं। छत्तीसगढ़ में सौर ऊर्जा संचालित पंप + ड्रिप सिंचाई + मृदा नमी सेंसर का संयोजन विशेष रूप से उन क्षेत्रों में उपयोगी हो सकता है जहाँ विद्युत आपूर्ति अनियमित है।

भविष्य की रणनीति

छत्तीसगढ़ में ड्रिप सिंचाई को व्यापक स्तर पर बढ़ावा देने के लिए निम्न रणनीतियाँ अपनाई जा सकती हैं—

फसल-विशिष्ट माइक्रो-सिंचाई मॉडल

टमाटर, मिर्च, केला, पपीता, तरबूज, प्याज आदि के लिए अलग-अलग लागत एवं सिंचाई मॉडल विकसित किए जाएँ।

किसान प्रशिक्षण

कृषि विज्ञान केंद्रों, IGKV, कृषि विभाग और उद्यानिकी विभाग के माध्यम से **स्थापना**, **संचालन**, **फर्टिगेशन और रखरखाव** पर व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया जाए।

प्रदर्शन इकाइयाँ

प्रत्येक कृषि-जलवायु क्षेत्र में मॉडल ड्रिप फार्म विकसित किए जा सकते हैं।

सामूहिक प्रणाली

छोटे किसानों के लिए FPO, सहकारी समिति या किसान समूह आधारित सामूहिक ड्रिप प्रणाली विकसित की जा सकती है।

सौर ऊर्जा का एकीकरण

सौर पंप को ड्रिप प्रणाली के साथ जोड़कर सिंचाई की ऊर्जा लागत तथा विद्युत पर निर्भरता कम की जा सकती है।

डिजिटल कृषि

मोबाइल आधारित सिंचाई सलाह, मौसम पूर्वानुमान, मृदा-नमी सेंसर तथा स्वचालित वाल्वों को जोड़कर "स्मार्ट माइक्रो-इरिगेशन" को बढ़ावा दिया जा सकता है।

निष्कर्ष

छत्तीसगढ़ में कृषि की स्थिरता और उत्पादकता बढ़ाने के लिए जल का कुशल उपयोग अत्यंत आवश्यक है। राज्य में मानसूनी वर्षा की मौसमी प्रकृति, सीमित सिंचाई क्षेत्र और उच्च-मूल्य वाली उद्यानिकी फसलों के विस्तार को देखते हुए ड्रिप सिंचाई एक महत्वपूर्ण जल-प्रबंधन तकनीक है। उपलब्ध सरकारी एवं शोध दस्तावेज बताते हैं कि राज्य में सब्जियों तथा केला, पपीता और तरबूज जैसी फसलों में ड्रिप का उपयोग पहले से किया जा रहा है। ड्रिप सिंचाई को केवल "पानी बचाने की तकनीक" के रूप में देखने के बजाय इसे जल + उर्वरक + ऊर्जा + फसल प्रबंधन की एकीकृत तकनीक के रूप में अपनाना अधिक प्रभावी होगा। फर्टिगेशन, मल्चिंग, सेंसर आधारित सिंचाई और सौर ऊर्जा के साथ इसका एकीकरण किसानों की लाभप्रदता को और बढ़ा सकता है। भविष्य में छत्तीसगढ़ के छोटे एवं सीमांत किसानों तक इस तकनीक को पहुँचाने के लिए सरकारी सहायता, किसान प्रशिक्षण, स्थानीय सेवा नेटवर्क, सामूहिक सिंचाई मॉडल और डिजिटल तकनीक का संयोजन आवश्यक होगा। यदि ड्रिप प्रणाली का वैज्ञानिक डिजाइन, उचित फसल चयन और नियमित रखरखाव सुनिश्चित किया जाए, तो यह राज्य में "प्रति बूंद अधिक फसल" के लक्ष्य को प्राप्त करने तथा जल-सुरक्षित एवं टिकाऊ कृषि व्यवस्था विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।