

परिशुद्धता कृषि - घातीय वृद्धि के लिए



अजीत जैन
संयुक्त प्रबंध निदेशक,
जैन सिंचाई प्रणाली

परिचय

कृषि भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में लोगों के भोजन, पोषण सुरक्षा को पूरा करने और आजीविका, आय प्रदान करने के लिए आवश्यक क्षेत्रों में से एक है। कृषि से संबंधित मुद्दे हमेशा हमारे देश के विकास में बाधक रहे हैं। भारत दुनिया के सबसे अधिक पानी की चुनौती वाले देशों में से एक है, जहां दुनिया की 16 प्रतिशत आबादी है और दुनिया के केवल 4 प्रतिशत जल संसाधनों तक ही इसकी पहुंच है। ताजे पानी की निकासी का 70 प्रतिशत से अधिक कृषि में जा रहा है, और अनियमित मानसून और अक्षम बाढ़ सिंचाई के किसान के पारंपरिक उपयोग के बाद-जिसमें धान, कपास और गन्ना जैसी जल-भूख वाली फसलें उगाना भी शामिल हैं-भूजल स्तर पिछले कुछ वर्षों में गिर गया है। पानी की कमी, घटती खेती योग्य भूमि, और कम उत्पादकता भारत में कृषि समुदाय के संकट को बढ़ा रही है, और इस क्षेत्र में बदलाव पर बल देने की आवश्यकता है। इस मुद्दे के समाधानों में से एक कृषि के वर्तमान पारंपरिक तरीकों का आधुनिकीकरण करके कृषि को अधिक लाभदायक, टिकाऊ और जलवायु लचीला बनाकर परिशुद्धता कृषि को अपनाना है। परिशुद्धता कृषि अक्सर संसर और सॉफ्टवेयर इंटरफेस वाले स्मार्ट आईओटी आधारित नियंत्रण और निगरानी प्रणाली से जुड़ी होती है, बल्कि यह एक ऐसा दृष्टिकोण है जहां कृषि के हर पहलू को लाभदायक और टिकाऊ बनाने के लिए बेहतर इनपुट और कृषि पद्धतियों का सटीक तरीके से उपयोग किया जाता है।

परिशुद्ध कृषि (पीए) फसलों में अंतर और अन्तः क्षेत्रीय परिवर्तनशीलता के लिए एक अवलोकन, माप और प्रतिक्रिया पर आधारित कृषि प्रबंधन अवधारणा है। जैन इरिगेशन खेत से लेकर खाने की थाली तक कृषि में संपूर्ण मूल्य श्रृंखला में उपस्थित है। इनपुट साइड पर हमारी मौजूदगी है, जहां हम बीज, टिशू कल्चर प्लांट, सिंचाई प्रणाली और पंप की आपूर्ति करते हैं। ऑन-फार्म गतिविधियों के लिए, हम आईओटी आधारित सलाहकार सेवाएं, स्वचालित सिंचाई और फर्टिगेशन सिस्टम प्रदान करते हैं। हमने कई फसलों के लिए कई नई अवधारणाओं और विधियों का मार्ग प्रशस्त किया है जिससे आज कृषि करने के तरीके को बदलने में मदद मिली है। उत्पादन पक्ष पर, हम किसानों को बेहतर बाजार संपर्क प्रदान करते हैं और फलों, मसालों, प्याज और सब्जियों को वापस खरीदते हैं और संसाधित करते हैं। हम अपनी माइक्रोफाइनेंस कंपनी -सफल के माध्यम से वित्तपोषण भी कर रहे हैं। हमारा मुख्य ध्यान प्रति एकड़ पारिश्रमिक और लाभप्रदता बढ़ाने के लिए किसानों को प्रौद्योगिकी के बेहतर उपयोग के लिए सक्षम बनाना है। परिशुद्ध कृषि में हमारे कुछ हस्तक्षेपों की चर्चा नीचे की गई है:-

क. रोपण सामग्री में

सूक्ष्मता-टिशू कल्चर

जैन इरिगेशन महाराष्ट्र के जलगाँव जिले के देश के केले के कटोरे में स्थित है, जहाँ देश के लगभग 14 प्रतिशत केले का उत्पादन

होता है। पारंपरिक किस्मों की पैदावार कम थी, साथ ही यह अत्यधिक खराब होने वाली थी और अधिक निर्यात मूल्य प्राप्त नहीं कर रही थी। व्यापक शोध के बाद, हमने पहली बार विशेष रूप से चुनी गई किस्म ग्रैंड नैन

पेश की है। टिशू कल्चर वाली इस किस्म ने राइजोम/सकर प्लांटिंग की सदियों पुरानी पद्धति को बदल दिया है। हमने ड्रिप सिंचाई के माध्यम से लागू की जाने वाली एक सटीक सिंचाई और फर्टिगेशन शेड्यूल पर

काम करके मूल्य सम्वर्धन किया है। इससे किसान को केले की पारंपरिक किस्मों के लिए 36 महीनों में 2 फसलों की तुलना में 30 महीनों में 3 फसलों की कटाई करने में मदद मिली। हम रोग मुक्त और एक समान पौधे सुनिश्चित करते हैं, तथा प्रथाओं के पैकेज का मानकीकरण करते हैं। इसके परिणामस्वरूप हमने केला उत्पादन प्रणाली में क्रांति ला दी -लंबी उंगली की लंबाई, अधिक कैलीपर और बेदाग चमकदार केला, औसतन 9 किलो से 30 किलो तक गुच्छे का वजन बढ़ाया। हमने किसान को चटाई और गुच्छे के प्रबंधन विधि को पुनर्स्थापित किया है, जिससे यह निर्यात संभव हो गया। इससे केला उत्पादकों की आय में कई गुना वृद्धि हुई है।

जैन इरिगेशन ने कई अन्य फसलों जैसे अनार, स्ट्रॉबेरी, आलू, कॉफी आदि के लिए टिशू कल्चर की शुरुआत की है।

ख. उन्नत सिंचाई इनपुट्स

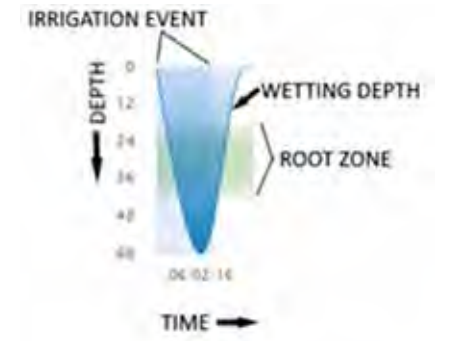
सिंचाई में सटीकता प्राप्त करने के लिए ड्रिप सिंचाई एक महत्वपूर्ण पद्धति है। यह सुनिश्चित करता है कि पूरी भूमि को सिंचित करने के बजाय पानी सीधे जड़ क्षेत्र में लगाया जाता है। यह 50 प्रतिशत से अधिक पानी की बचत सुनिश्चित करता है जबकि अधिकांश फसलों के लिए उपज 100 प्रतिशत से अधिक बढ़ जाती है। यह श्रम, ऊर्जा और उर्वरकों की बचत करता है जो कृषि में महत्वपूर्ण आदान हैं। जैन सिंचाई ने भारत में ड्रिप सिंचाई की अवधारणा को आगे बढ़ाया है। यद्यपि पारंपरिक ड्रिप सिंचाई से जल वितरण की एकरूपता काफी हद तक (90 प्रतिशत तक) हासिल की जाती है, फिर भी सिस्टम डिजाइन की हाइड्रोलिक बाधाओं के कारण कुछ नुकसान होता है। जैन इरिगेशन ने एक प्रेशर कॉम्पेन्सेटेड (पीसी) ड्रिप और ड्रिपलाइन पेश किया है जो हाइड्रोलिक और स्थलाकृतिक चुनौतियों को दूर करता है और जल वितरण दक्षता को 98 प्रतिशत तक बढ़ाता है। इसके अलावा, पीसी ड्रिप से उर्वरकों का समान वितरण भी प्राप्त किया जा सकता है जो सटीक कृषि की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। हमने गन्ने जैसी फसल

के लिए ड्रिप सिंचाई के उपसतही अनुप्रयोग के लिए बड़े पैमाने पर काम किया। ड्रिप-पर के अंदर साइफन साइफन के कारण मिट्टी के चूषण जड़ों के प्रवेश के मुद्दे को दूर करने के लिए, हमने एंटी साइफन ड्रिप पेश किया है। और एक ड्रिप वैरिएंट भी पेश किया है जिसमें जड़ प्रवेश अवरोधक भी है। उपसतह ड्रिप सिंचाई के प्रयोग से गन्ने की यांत्रिक कटाई में आसानी हुई।

ग. डिजिटल-टेक सोल्यूशन -जैन लॉजिक

सिंचाई को अधिक सटीक बनाने के लिए, हमने एक डिजिटल-टेक प्लेटफॉर्म "जैन लॉजिक" पेश किया है। जैन लॉजिक सटीक कृषि और सिंचाई प्रबंधन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बनाए गए डिजिटल-तकनीकी समाधानों का एक मिश्रण है। यह प्रणाली जाँच, नियंत्रण उपकरण, सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग और वास्तविक समय, विप्लेशात्मक बुद्धिमत्ता के द्वारा पूर्वानुमान तथा निर्णय लेने में सहायता करती है।

घ. जैन लॉजिक की कार्य विधि : सिंचाई निर्णय उपकरण दो प्रमुख प्रश्नों पर आधारित हैं: "कब और कितना?"। सिंचाई करने वाला यह जानना चाहता है कि फसल को कब और कितनी सिंचाई करनी चाहिए। पूरे रूट प्रोफाइल में पानी और पोषक की मात्रा ज्ञात करने के लिये एक प्रोब लगायी जाती है। प्राप्त आँकड़ों की व्याख्या और प्रस्तुति से कब और कितनी सिंचाई करनी है इसका आँकलन किया जाता है। पूर्वानुमान वैश्लेशिकी की बढ़ती उपलब्धता के साथ हम आँकड़ों का



बेहतर उपयोग करने में सक्षम हैं।

हम कच्ची मिट्टी के प्रोफाइल में नमी का डेटा से गीलेपन की गहराई में अन्तर निर्धारित कर सकते हैं और अधिकतम गहराई की गणना कर सकते हैं जहाँ तक नमी में सार्थक वृद्धि देखी गई। दक्षता प्रश्न का उत्तर देने के लिए यह एक अच्छा पहला कदम है। इसके बाद हम इसे सिंचाई के साथ जोड़ सकते हैं और प्रत्येक सिंचाई की दक्षता के बारे में समझ सकते हैं। मिट्टी में पानी के रिसाव का डाटा एक उपयोगी टूल है जिसकी सहायता से संपूर्ण मिट्टी की नमी प्रोफाइल में पानी के रिसाव की गहराई और दर की जानकारी शीघ्रता से प्राप्त की जा सकती है।

ड. डॉ. जैन इरिकेयर - परिशुद्धता खेती: विशाल सामुदायिक सिंचाई परियोजनाओं हेतु समाधान

आजादी के बाद से हमारे देश ने कई बड़े भंडारण जलाशयों और एक विशाल नहर वितरण नेटवर्क का निर्माण किया है। नहरों में रिसाव, वाष्पीकरण हानि, पानी की चोरी और रखरखाव के मुद्दों के कारण, जल अनुप्रयोग



दक्षता 35 प्रतिशत जितनी कम है। जैन इरिगेशन "रिसोर्स टू रूट" की एक पथप्रदर्शक अवधारणा के साथ आया है जिसमें ड्रिप सिंचाई प्रणाली के साथ एकीकृत बंद नलिकाओं के एक नेटवर्क के माध्यम से जलाशय से प्रत्येक संयंत्र तक पानी वितरित किया जाता है। इस क्रांतिकारी अवधारणा ने जल उपयोग दक्षता को 90 प्रतिशत तक बढ़ाने में मदद की। इतने बड़े वितरण नेटवर्क को दूरस्थ रूप से नियंत्रित और मॉनिटर करने के लिए और यह सुनिश्चित करने के लिए कि कमांड क्षेत्र के भीतर प्रत्येक किसान को उसके हिस्से का पानी मिले, हम एक अद्वितीय आईओटी आधारित सिंचाई प्रबंधन प्रणाली—जैन इरीकेयर लेकर आए हैं।

जैन इरीकेयर में कमांड क्षेत्र में फैली कई गेटवे इकाइयां शामिल हैं। प्रत्येक गेटवे लगभग 100 रेडियो संचालित रिमोट टर्मिनल यूनिट (RTU) को नियंत्रित कर सकता है। वाल्व को जोड़ने के लिए सेंसर और डिजिटल आउटपुट को जोड़ने के लिए प्रत्येक आरटीयू में एनालॉग/डिजिटल इनपुट हैं। खेतों में बिजली की उपलब्धता नहीं है। आरटीयू को चार्ज करने के लिए बैटरी या सौर पैनल में निर्मित किया है, हजारों हेक्टेयर को इस विधि से कवर किया जा सकता है। सिस्टम के नियंत्रक शेड्यूल बना कर सेंसर के आंकड़ों की निगरानी कर सकते हैं। अंतिम उपयोगकर्ता/किसान भी अपने खेतों के लिए जैन इरीकेयर तक पहुंच सकते हैं। वह अपने

क्षेत्र में सिंचाई गतिविधियों की निगरानी कर सकते हैं। विशेषज्ञ कृषि विज्ञानी किसानों के चयनित समूह को (फसल/क्षेत्र वार) मौसम की चेतावनी, फसल विशिष्ट की जानकारी, उर्वरता/ फर्टिगेशन, कीट प्रबंधन समाधान आदि के विषय में सलाह संदेश प्रसारित कर सकते हैं।

च. व्यक्तिगत किसानों के लिए स्वचालित सिंचाई और फर्टिगेशन

यदि कोई किसान सटीक खेती के उपायों को अपनाना चाहता है, तो हमने एक स्टैंडअलोन सिंचाई नियंत्रक विकसित किया है जो सेंसर के माध्यम से, दबाव, प्रवाह, ईसी, पीएच आदि इनपुट ले कर मृदा में नमी, मौसम, पानी की मात्रा, समय आदि के आधार पर वाल्व को नियंत्रित करता है। यह नियंत्रक स्रोत के पानी के ईसी/पीएच के आधार पर उर्वरक इंजेक्शन को सटीक रूप से नियंत्रित करता है। यह सिंचाई और पोषक तत्व प्रबंधन में अत्यधिक सटीकता प्राप्त करने, बेहतर पैदावार प्राप्त करने और अधिक मुनाफा कमाने में मदद करता है।

छ. एग्रो-वोल्टाइक खेती-एकीकृत खाद्य और ईंधन खेती

कृषि बिजली का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है, उत्पन्न बिजली का लगभग 70 प्रतिशत कृषि द्वारा उपयोग में लाया जाता है। अभी भी बिजली की अनियमित उपलब्धता कृषि में एक

मुद्दा है। हम अक्षय ऊर्जा "एग्रो-वोल्टाइक फार्मिंग" के साथ एकीकृत सटीक खेती तकनीक का एक अनूठा समाधान लेकर आए हैं। अर्ध पारदर्शी सौर पैनल खेत में स्थापित हैं। इसके माध्यम से आंशिक प्रकाश प्रवेश की अनुमति देता है जो फसल के विकास के लिए पर्याप्त है। यह भूमि, जल और सूर्य के प्रकाश जैसे संसाधनों के इष्टतम उपयोग की अनुमति देता है।

ज. अल्ट्रा लो एनर्जी ड्रिप

सिंचाई एक प्रमुख इनपुट है जो कृषि में ऊर्जा के बड़े हिस्से की खपत करता है। यह विकसित और विकासशील देशों में कृषि के विकास में एक प्रमुख सीमा बन गई है। हालांकि ड्रिप सिंचाई को संचालित करने के लिए कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है, फिर भी यह दुनिया के कुछ हिस्सों/खंड में इसे अपनाने के लिए एक बाधा बन गयी है।

किसानों के सामने आने वाली कठिनाइयों को दूर करने के लिए, हमने अल्ट्रा लो ऊर्जा खपत के साथ ड्रिप सिस्टम को संचालित करने के लिए एक नवीन तकनीकी समाधान विकसित किया है।

यह तकनीकी सफलता—जैन ड्रिप सिस्टम मात्र -1 मीटर के कम दबाव पर काम करता है। इसे संभव बनाने के लिए, हमारे पास एक विशेष रूप से डिजाइन किया गया ड्रिपर है जो 1-मीटर के दबाव पर कुशलता से काम कर सकता है। इसके अलावा क्षेत्र में उच्च दक्षता और प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए ड्रिप सिस्टम के लिए एक विशिष्ट हाइड्रोलिक डिजाइन और लेआउट बनाया गया है।

अल्ट्रा लो एनर्जी ड्रिप सिस्टम का लाभ

1. कम पूंजी की आवश्यकता और निवेश पर त्वरित रिटर्न।
2. सिस्टम उच्च हेड पंपिंग सिस्टम की जगह, बहुत कम दबाव पर काम करता है।
3. पारंपरिक और अनियमित ऊर्जा स्रोतों पर कम निर्भरता।



4. पानी को 1 मीटर की ऊंचाई वाले साधारण होल्डिंग टैंक में संग्रहित किया जा सकता है।

5. उर्वरकों को सीधे टैंक में घोला जा सकता है इसलिए अलग उर्वरक इंजेक्टरों की लागत बच जाती है।

6. होल्डिंग टैंक में डालने से पहले पानी को पहले से फिल्टर कर लेना चाहिए। यह उच्च दबाव निस्पंदन और निस्पंदन प्रक्रिया के दौरान होने वाले नुकसान से भी बचाता है।

7. रखरखाव आसान है, होल्डिंग टैंक में रखरखाव अनुसूची के अनुसार एसिड/क्लोरीन।

8. कम निर्वहन वाले ड्रिपर बेहतर वायु-जल संतुलन बनाए रखते हैं जिसके परिणामस्वरूप समान वृद्धि होती है।

9. लंबे समय तक पानी का धीमी गति से उपयोग भी मिट्टी की नमी को बेहतर प्राप्त बनाता है जिससे उच्च विकास दर और उपज प्राप्त होती है।

10. बड़े खंड एक समय में काम करते हैं, परिचालन लचीलापन प्रदान करते हैं और कम जनशक्ति कर सकते हैं।

11. संसाधनों से वंचित किसान तकनीकी हस्तक्षेपों का लाभ नहीं उठा पा रहे थे, अब वे ड्रिप तकनीक का लाभ उठा सकते थे।

12. नहर के कमांड क्षेत्रों के किसान भी अब इसका लाभ उठा सकते हैं।

13. सौर संचालित पंपों का उपयोग करके ड्रिप सिस्टम को कुशलता से संचालित किया जा सकता है।

ज. पानी की बूंदों के साथ चावल!

खेत में पानी की खपत के मामले में चावल सबसे बड़ी फसल है। इसके अलावा खड़े पानी में इस फसल को उगाना एक प्रमुख ग्लोबल वार्मिंग का कारण है, मीथेन उत्सर्जन, जोकि जीएचजी में से एक है। कृषि द्वारा कुल 17.6 प्रति जीएचजी उत्सर्जन में से 20.6 प्रतिशत चावल की खेती से है। लेकिन ये दोनों ही नकारात्मक कारण चावल को पसन्दीदा

प्राथमिक भोजन बनने से नहीं रोक सकते। इसलिए जैन इरिगेशन टीम ने चुनौतियों पर मंथन किया और इन मुद्दों को हल करने के लिए तकनीकी समाधान निकाला।

ड्रिप-फर्टिगेशन तकनीक से चावल की फसलों की सिंचाई करने से दो प्रमुख तकनीकी सफलताएँ प्राप्त हो सकती हैं,

- 1) पानी की खपत को कम करना
- 2) मीथेन उत्सर्जन को कम करना और इसके अलावा, चावल की उत्पादकता बढ़ाना और मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखना।

पिछले एक दशक में जैन इरिगेशन ने ड्रिप इरिगेशन असिस्टेड प्रिंसिपल फार्मिंग मेशड के साथ चावल उगाने के लिए प्रौद्योगिकी पैकेज का मानकीकरण किया।

● हमने साबित कर दिया है कि खेत में बिना पानी रुके भी चावल उगाया जा सकता है, लेकिन केवल फसल के वाष्पोत्सर्जन को संतुलित करके, जैसा कि अन्य सभी फसलों के साथ होता है।

● हमने दिखाया कि चावल की पानी की खपत को 50-58 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है, फिर भी अनाज की बहुत अधिक पैदावार होती है।

● हमने प्रदर्शित किया कि यह तकनीक चावल उगाने वाले अनेक पारिस्थितिकीय क्षेत्रों में सफल है।

● नवीन फसल उगाने वाले पैकेज में अंकुरण सिंचाई, ईटीपी आधारित ड्रिप सिंचाई और मृदा परीक्षण आधारित फर्टिगेशन और एक प्रभावी खरपतवार प्रबंधन विधि शामिल है।

● पारंपरिक पलड विधि की तुलना में ड्रिप पद्धति से 48-52 प्रतिशत पानी और 48 प्रतिशत बिजली की बचत होती है और से औसतन 25-35 प्रतिशत अधिक चावल का उत्पादन होता है। ड्रिप सिंचित चावल - सूखे बीज वाले और रोपाई वाले दोनों - जलवायु अनुकूल चावल उत्पादन के लिए अवसर प्रदान करते हैं। भारत 43.2 मि.हे. में चावल उगाता जिसमें 21 मि.हे. सिंचित चावल है। प्रत्येक हेक्टेयर में 23.8 मिलियन लीटर पानी की खपत होती है और 120 दिनों में 3.7

टन/हेक्टेयर (सीओ₂ समतुल्य टन/हेक्टेयर) मीथेन गैस का उत्सर्जन होता है।

उपर्युक्त हस्तक्षेप जैन सिंचाई द्वारा कृषि में सटीकता में सुधार के लिए शुरू किए गए कई हस्तक्षेपों में से कुछ ही हैं। हमने नवीन अवधारणाओं पर भी बड़े पैमाने पर काम किया है, जैसे अति उच्च घनत्व रोपण, गन्ने के लिए उपसतह ड्रिप, पारंपरिक रूप से वर्षा आधारित कपास के लिए ड्रिप सिंचाई, गेहूं में टर्मिनल हीट स्ट्रेस को कम करने की तकनीक, पाला संरक्षण प्रणाली आदि।

हम सभी जानते हैं कि अगर किसान समृद्ध होंगे तो पूरा उद्योग समृद्ध होगा। किसानों की आय बढ़ाने के पारंपरिक तरीके हैं— जो हम सभी कर रहे हैं, लेकिन कुछ कारक जो वास्तव में उनकी आय को प्रभावित करते हैं और जो उनके नियंत्रण से बाहर हैं जैसे जलवायु परिवर्तन, कीट हमले, असमय बारिश, सूखे की स्थिति, बाजार में उतार-चढ़ाव आदि। कृषि अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए इन सभी मुद्दों उद्योगों को केन्द्रित होना चाहिए। ऐसा करते समय इस बात का ध्यान रखा जाएगा कि किसी भी तकनीकी समाधान का अंतिम उपयोगकर्ता, किसान तक पहुँचने से पहले अच्छी तरह अध्ययन किया जाए। कोई भी अपूर्ण तकनीक किसानों तक नहीं पहुँचनी चाहिये। जैन इरिगेशन में, हम समाधान देने के लिए कड़ी मेहनत करते हैं जो उपज बढ़ाकर, लागत कम करके किसानों की आय में वृद्धि करेगा और साथ ही प्रौद्योगिकी पर्यावरण के अनुकूल और टिकाऊ होगी।

