

सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली : सिंचाई का एक उपयोगी विकल्प



रवीश चन्द्र¹, आर. सी. श्रीवास्तव², एस.के. जैन³ एवं अम्बरीश कुमार⁴

¹वैज्ञानिक, जल प्रबंधन उत्कृष्टता केन्द्र, ²कुलपति, ³परियोजना निदेशक, जल प्रबंधन उत्कृष्टता केन्द्र, ⁴अधिष्ठाता, कृषि अभियंत्रण महाविद्यालय, डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय पूसा, समस्तीपुर

भारत में हरित क्रांति की शुरुआत सन 1966-1967 में हुई थी। हरित क्रांति के फलस्वरूप देश में कृषि के क्षेत्र में महत्पूर्ण प्रगति हुई है। देश में कृषि उत्पादन बढ़ा है एवं खाद्यान्न उत्पादन में आत्मनिर्भरता आयी है। वैज्ञानिकों एवं शिक्षाविदों का यह मानना है कि दूसरी हरितक्रांति की शुरुआत पूर्वोत्तर भारत से हो सकती है। पूर्वोत्तर भारत का एक बड़ा क्षेत्रफल दियारा, ढाब एवं टाल क्षेत्र हमेशा बाढ़ एवं सूखे का सामना करता है। दियारा एवं ढाब क्षेत्रों में बलुई मिट्टी की अधिकता होने के कारण इन क्षेत्रों की जलधारण क्षमता काफी कम होती है जिसके कारण बार-बार और अधिक मात्रा में सिंचाई करना पड़ता है। दियारा, ढाब एवं टाल क्षेत्रों में विभिन्न कारणों से सुनिश्चित सिंचाई का प्रावधान नहीं हो पाता है तथा बाढ़ प्रभावित होने के कारण नलकूप की स्थापना एवं रख रखाव बहुत ही मुश्किल हो जाता है। दियारा, ढाब एवं टाल क्षेत्र के किसानों की समस्या के समाधान की दिशा में डा. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा द्वारा सौर वृक्ष आधारित सिंचाई पद्धति में सौर वृक्ष (परिकल्पित एवं निर्मित-सी.एस. आइ.आर. केन्द्रीय मैकेनिकल अनुसंधान संस्थान) द्वारा बिजली का उत्पादन कर 5 एच.पी. के सबमर्सिबल/सेन्द्रीफ्यूगल पम्प को कुशलतापूर्वक चलाया जा सकता है। विश्वविद्यालय के द्वारा दियारा एवं ढाब क्षेत्रों में ऐसे पाँच सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली की स्थापना की गई है तथा इनका उपयोग इन क्षेत्रों में सिंचाई के लिए किया जा रहा है। महत्त्वपूर्ण बात यह है कि बाढ़ के समय में भी यह प्रणाली सुरक्षित पाई गई है। एक सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली से लगभग 6 हेक्टेयर (15 एकड़) तक की सामान्य सिंचाई की जा सकती है तथा सूक्ष्म सिंचाई पद्धति (ड्रिप तथा स्पिंकलर) का उपयोग कर के किसान भाई सिंचित क्षेत्र का रकबा 10 हेक्टेयर तक बढ़ा सकते हैं। इस सिंचाई पद्धति में तुलनात्मक रूप से लागत भी कम आती है तथा यह पर्यावरण में कार्बन उत्सर्जन की मात्रा को भी नियन्त्रित करती है।

आज विशेष कर कृषि के क्षेत्र में, बिजली की माँग उसके उत्पादन से कहीं अधिक है। साथ ही अत्यंत तीव्र गति से बढ़ रह कृषि उत्पादकता की माँग को पूरा करना बहुत ही कठिन हो रहा है। इस माँग का उर्जा के प्रत्यक्ष एवं परोक्ष इनपुटों के साथ

अत्यंत गहन संबंध है। यदि हम ग्रामीण क्षेत्रों में विकास चाहते हैं तो इसके लिए समुचित ऊर्जा का उपलब्ध कराया जाना नितान्त आवश्यक है। इसके लिए यह आवश्यक है कि ऊर्जा के नवीनकरणीय स्रोतों, विशेष रूप से सौर ऊर्जा के विकास और

उनके उपयोग के लिए अतिरिक्त प्रयास किये जाएँ।

देश के दूर-सुदूर क्षेत्रों में अभी तक ग्रामीणी इलेक्ट्रीफिकेशन का कार्य पूरा नहीं हो पाया है। इन सुदूर क्षेत्रों में विशेष रूप से कृषि संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पावरग्रिड का

विस्तार किया जाना सरकार के लिए बहुत अधिक मंहगा पड़ता है । छोटे और सीमांत किसानों को लाभान्वित करने के लिए, भु-जल संसाधनों के इश्टतम उपयोग किए जाने हेतु वैज्ञानिक कृषि पद्धतियों के साथ सिंचाई और जल संरक्षण के लिए समन्वित दृष्टिकोण और सौर ऊर्जा पर चलने वाले पानी के पंपों की पद्धति महत्वपूर्ण होगी । फोटोवोल्टिक सेल्स जिन्हें अक्सर सौर सेल्स कहा जाता है, वे सौर स्पेक्ट्रम (सूर्य का प्रकाश) रोशनी के हिस्से को बिजली में परिवर्तित कर देते हैं । वे विश्व में बहुत तेज गति से फैलने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं । विकासशील देशों में बड़े पैमाने पर फोटोवोल्टिक सेल्स के निर्माण और निरंतर अनुसंधान और विकास के साथ फोटोवोल्टिक सेल्स का निर्माण को विकासशील देशों के ग्रामीण क्षेत्रों की आर्थिक संरचना में लाना अपेक्षित है ।

बिहार में लगभग 15 लाख हेक्टेयर में फैले हुए दियारा एवं ढाब क्षेत्र हमेशा बाढ़ एवं सूखो का सामना करते हैं। अक्सर आने वाली बाढ़ के भय से खरीफ मौसम में कोई फसल नहीं ली जा सकती है इसलिये किसानों की जीविका केवल रबी फसल पर ही निर्भर करती है। क्षेत्र में उपजाऊ मिट्टी होने के बावजूद एक फसल पर निर्भरता के कारण किसानों की आर्थिक

स्थिति दयनीय बनी हुई है। इन क्षेत्रों में सुनिश्चित सिंचाई का प्रावधान नहीं है एवं बाढ़ प्रभावित होने के कारण नलकूप की स्थापना एवं रखरखाव बहुत ही मुश्किल कार्य हैं जिसके कारण फसलों की उत्पादकता बहुत ही कम है। इन क्षेत्रों के किसान नदी के किनारे होते हुए भी अपनी फसल की सिंचाई के लिए जूझते रहते हैं जिससे उनकी उत्पादकता और उत्पादन भी प्रभावित होते हैं। इन क्षेत्रों की मिट्टी भी बलुई होने के कारण इसकी जल धारण क्षमता भी कम होती है परिणामस्वरूप बार-बार और अधिक मात्रा में सिंचाई जल का प्रयोग करना पड़ता है। इन क्षेत्रों का वातावरण हालाँकि कुछ विशिष्ट सब्जियों की खेती के लिए उपयुक्त होता है लेकिन सिंचाई के साधनों के अभाव में किसान सब्जियों की खेती ठीक तरह से नहीं कर पाते हैं और जो करते हैं उन्हें सिंचाई के लिए 120 से 150 रुपये प्रति घंटे की दर से भुगतान करना पड़ता है ।

फोटोवोल्टिक सेल्स जिन्हें अक्सर सौर सेल्स कहा जाता है, वे सौर स्पेक्ट्रम (सूर्य का प्रकाश) रोशनी के हिस्से को बिजली में परिवर्तित कर देते हैं । वे विश्व में बहुत तेज गति से फैलने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं । विकासशील देशों में बड़े पैमाने पर फोटोवोल्टिक सेल्स के निर्माण और निरंतर अनुसंधान और विकास के साथ

फोटोवोल्टिक सेल्स का निर्माण को विकासशील देशों के ग्रामीण क्षेत्रों की आर्थिक संरचना में लाना अपेक्षित है ।

सी.एस.आई.आर., केन्द्रीय मैकेनिकल अनुसंधान संस्थान द्वारा सौर वृक्ष का विकल्प मुख्यतः बिजली उत्पादन के लिए किया गया है । दियारा एवं टाल क्षेत्र के किसानों की समस्या को ध्यान में रखते हुए डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विष्वविद्यालय पूसा सिंचाई के लिए इस्तेमाल करने के लिए सौर वृक्ष आधारित सिंचाई पद्धति का विकास किया गया है । सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली को चित्र 1 में दर्शाया गया है । सौर पैनल एक लोहे के खंभे पर व्यवस्थित होते हैं जो आगे शाखा के रूप में उभरे होते हैं, जो इसे सौर वृक्ष का नाम देते हैं । सौर वृक्ष में 20 सोलर पैनल लगे हैं जो 5 किलोवाट बिजली प्रदान करने की क्षमता रखता है। इस सौर वृक्ष से 5 एच.पी. सम्वर्सिबल/सेन्द्रीफयुगल पम्प को कुशलतापूर्वक चलाया जा सकता है। इस प्रणाली का संचालन मुख्य रूप से कन्ट्रोलर के द्वारा होता है। सौर वृक्ष की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह बहुत ही कम क्षेत्र में स्थापित किया जा सकता है जबकि परम्परागत सौर पम्पिंग प्रणाली में 1 किलोवाट सौर ऊर्जा के लिए कम से कम 10 मी² क्षेत्रफल की आवश्यकता होती है।

विश्वविद्यालय के दियारा एवं ढाब क्षेत्रों में ऐसे पाँच सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली की स्थापना की गयी है और इसका उपयोग इन क्षेत्रों में सिंचाई के लिए किया जा रहा है। बाढ़ के समय में सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली सुरक्षित पाई गयी है (चित्र 2)।

एक सौर वृक्ष आधारित पम्पिंग प्रणाली से 6 हेक्टेयर (15 एकड़)

तक की सिंचाई की जा सकती है। ड्रिप अथवा स्पिंकलर का उपयोग कर सिंचित क्षेत्र का रकवा 10 हेक्टेयर तक किया जा सकता है। डीजल पम्प की तुलना में सिंचाई की लागत लगभग एक तिहाई होती है एवं पर्यावरण में कार्बन उत्सर्जन की मात्रा को भी नियंत्रित करता है। इस सिंचाई प्रणाली से किसान भाई बाढ़ के बाद मक्का, गेहूँ,

सब्जियों एवं चारा की खेती आसानी से कर सकते हैं। सम्बर्सिबल पम्प सामान्य डीजल पम्प की अपेक्षा अधिक दक्षता से कार्य करते हैं अतः सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली के साथ सम्बर्सिबल पम्प का उपयोग ज्यादा लाभकारी सिद्ध हो सकता है।



चित्र 1: सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली



चित्र 2: सौर वृक्ष आधारित सिंचाई प्रणाली बाढ़ के समय



चित्र 3: रेन गन सिंचाई प्रणाली



इस प्रणाली में मेन लाइन, सब मेल लाइन व लेटरल लाइन के

नेटवर्क के द्वारा होते हुए पौधों तक पहुँचता है। प्रत्येक ड्रिपट

द्वारा पानी, पोषक तत्वों एवं अन्य आवश्यक पदार्थों को नियंत्रित

मात्रा पौधों की जड़ों तक पहुँचता है। पानी एवं पोषक तत्व ड्रिपट से मिट्टी में प्रवेश कर गुरुत्वाकर्षण बल के माध्यम से पौधों की जड़ क्षेत्र में पहुँचते हैं जिससे पौधों के जड़ क्षेत्र में

पानी एवं पोषक तत्वों की कमी न हो पाए। कम सिंचाई लागत के कारण फसलों का समुचित सिंचाई करना संभव हो सकेगा जिससे की उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ेगी। इस सौर

वृक्ष आधारित सौर पम्पिंग प्रणाली का लाभ दियारा एवं टाल क्षेत्र के अनाज उत्पादकों, सब्जी उत्पादकों एवं लघु/सीमान्त किसान उठा सकते हैं।

निष्कर्ष

पूर्वी भारत की विभिन्न एवं जटिल भौगोलिक एवं पारिस्थितिक क्षेत्रों में फसल उत्पादन एक दुरुह कार्य है। इन क्षेत्रों में सिंचाई की समुचित व्यवस्था नहीं होने के कारण फसल उत्पादन एवं उत्पादकता अन्य क्षेत्रों की अपेक्षा कम है। दियारा, ढाब एवं टाल क्षेत्र के किसानों की इन्हीं समस्याओं को ध्यान में रखते हुये डा. राजेन्द्र

प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा द्वारा सिंचाई के लिए सौर वृक्ष आधारित सिंचाई पद्धति इन क्षेत्रों के किसानों को सिंचाई का एक उपयोगी विकल्प प्रदान करती है। इस पद्धति का उपयोग करने पर सिंचाई की लागत में कमी आती है, साथ ही पर्यावरण को प्रदूषण मुक्त रखने में भी सहायता मिलती है। यह सिंचाई

पद्धति रोजगार सृजन में भी सहायक है। सौर वृक्ष आधारित सिंचाई पद्धति को यदि अण्डरग्राउण्ड पाइप लाईन एवं सूक्ष्म सिंचाई पद्धति के साथ एक इकाई के रूप में उपयोग में लाया जाय तो यह एक उपोगी मॉडल के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है।

लेखों का आमंत्रण

‘प्रगति इन्टरनेशनल रिसर्च फाउन्डेसन मेरठ’ द्वारा प्रकाशित अर्द्धवार्षिक हिन्दी पत्रिका ‘प्रगतिशील कृषि’ के जनवारी 2022 अंक 01 हेतु नवीनतम कृषि तकनीकों पर आधारित लेख आमंत्रित किए जा रहे हैं जो किसानो, शोध छात्रो, वैज्ञानिको, कृषि शिक्षा एवं प्रसार अधिकारियों व कर्मचारियों के लिए उपयोगी होगी हो। सम्मानित लेखकों के रूप में कृषि शोध से जुड़े सभी शोधकर्ताओ से यह विनम्र निवेदन है कि कृपया पत्रिका के प्रारूप में (सारांश एवं निष्कर्ष के साथ) लेख की साँपट कॉपी (8-10 पेज अधिकतम, स्पेस-1.5, फॉन्ट-कृतिदेवे 010, साइज़-14) ईमेल से (vp_ch@yahoo.co.in, pisrf19@gmail.com) प्रेषित करने का कष्ट करें। लेखको से अनुरोध है कि लेख मे उपयुक्त उच्च गुणवत्तायुक्त फोटो को जे.पी.जी. मे देने का कष्ट करे।