

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 04 भाग 03, (अगस्त, 2024)
पृष्ठ संख्या 78-80



टिकाऊ सिंचाई-सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली

मोनलिशा प्रमाणिक एवं राजीव रंजन
वैज्ञानिक, मृदा एवं जल संरक्षण इंजीनियरिंग,
जल प्रौद्योगिकी केंद्र,
भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
नई दिल्ली-110012, भारत।

Email Id: monalishapramanik@gmail.com

भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहां अधिकांश जनसंख्या खेती पर निर्भर है। बढ़ती जनसंख्या और बदलते जलवायु परिस्थितियों के चलते, टिकाऊ और प्रभावी सिंचाई प्रणालियों की आवश्यकता बढ़ गई है। टिकाऊ सिंचाई का अर्थ है, ऐसी सिंचाई प्रणाली जो पर्यावरण, आर्थिक और सामाजिक दृष्टिकोण से स्थायी हो। इस संदर्भ में सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली एक उन्नत और पर्यावरण मित्र तकनीक है जो कृषि क्षेत्र में जल प्रबंधन को सुधारने और ऊर्जा की बचत करने में सहायक होती है। पारंपरिक सिंचाई विधियों की तुलना में, सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली न केवल स्थायी और लागत प्रभावी होती है, बल्कि यह किसानों को ऊर्जा की कमी और बिजली की अनियमितता से भी मुक्ति दिलाती है।

सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली के
घटक:

सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली एक ऐसी प्रणाली है जो सौर पैनलों के माध्यम से सूर्य की किरणों से ऊर्जा एकत्रित करती है और इस ऊर्जा का उपयोग करके पानी की पंपिंग और सिंचाई करती है। इसके मुख्य घटक हैं:

- **सौर पैनल:** ये पैनल सूर्य की रोशनी को ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं।
- **सौर इन्वर्टर:** यह उपकरण सौर पैनलों से उत्पन्न डीसी (डायरेक्ट करंट) ऊर्जा को एसी (अल्टरनेटिंग करंट) ऊर्जा में परिवर्तित करता है, जिसका उपयोग पंपों को चलाने के लिए किया जाता है।
- **पानी पंप:** ये पंप पानी को स्रोत (जैसे कुआं, नदी, तालाब) से खेतों तक पहुंचाते हैं।
- **स्टोरेज बैटरी:** यह बैटरी सौर ऊर्जा को संचित करती है ताकि रात के समय या बादलों के दिन में भी पंप चलाया जा सके।

सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली का
कार्यप्रणाली:

- **सौर ऊर्जा का संग्रहण:** सौर पैनल सूर्य की किरणों को ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं।
- **ऊर्जा का रूपांतरण:** सौर इन्वर्टर इस ऊर्जा को डीसी से एसी में परिवर्तित करता है।
- **पानी की पंपिंग:** पंप इस ऊर्जा का उपयोग करके पानी को स्रोत से खेतों तक पहुंचाते हैं।

- स्टोरेज और उपयोग: स्टोरेज बैटरी में संचित ऊर्जा का उपयोग रात या बादलों के दिन में किया जा सकता है।

सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली के लाभ:

1. पर्यावरणीय लाभ:

- **स्वच्छ ऊर्जा स्रोत:** सौर ऊर्जा प्रदूषण रहित है और ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन नहीं करती, जिससे जलवायु परिवर्तन को कम करने में मदद मिलती है।
- **नवीकरणीय संसाधन:** सौर ऊर्जा असीमित और स्थायी है, जिससे ऊर्जा संसाधनों की स्थिरता सुनिश्चित होती है।

2. आर्थिक लाभ:

- **बिजली लागत में कमी:** सौर ऊर्जा संचालित सिस्टम से किसानों को बिजली की लागत में कमी आती है, जिससे उनकी कुल उत्पादन लागत घटती है।
- **लंबी अवधि में बचत:** प्रारंभिक निवेश के बाद, सौर ऊर्जा प्रणाली कम रखरखाव लागत के साथ लंबे समय तक कार्य करती है।

3. सामाजिक लाभ:

- **ग्रामीण विद्युतीकरण:** ग्रामीण और दूरस्थ क्षेत्रों में, जहां बिजली की आपूर्ति अनियमित या अनुपलब्ध होती है, वहां सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली से किसानों को स्वायत्तता मिलती है।
- **जल संरक्षण:** सौर ऊर्जा संचालित पंपों को स्मार्ट तकनीक के साथ जोड़कर जल की दक्षता बढ़ाई जा सकती है, जिससे जल संसाधनों का संरक्षण होता है।

4. प्रभावशीलता और उत्पादकता में वृद्धि:

- **विश्वसनीयता:** सौर ऊर्जा पंप दिन के दौरान काम करते हैं, जब सिंचाई की सबसे अधिक आवश्यकता होती है, जिससे सिंचाई प्रक्रिया अधिक सुसंगत और विश्वसनीय होती है।

- **फसल की पैदावार में वृद्धि:** नियमित और समय पर सिंचाई से फसलों की पैदावार बढ़ती है, जिससे किसानों की आय में वृद्धि होती है।

5. सरकार की सहायता:

- **सब्सिडी और प्रोत्साहन:** कई सरकारें सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणालियों के लिए सब्सिडी और अन्य प्रोत्साहन प्रदान करती हैं, जिससे किसानों के लिए इन प्रणालियों को अपनाना और भी सस्ता और आसान हो जाता है। प्रधानमंत्री कुसुम योजना के तहत, केंद्र सरकार स्टैंडअलोन सोलर पंप की स्थापना और मौजूदा ग्रिड से जुड़े कृषि पंपों के सौरकरण के लिए कुल लागत का 30: या 50: तक सब्सिडी देती है। इसके अलावा, किसान इस योजना के तहत अपनी बंजरधरती जमीन पर 2 मेगावाट तक के ग्रिड से जुड़े सौर ऊर्जा संयंत्र भी लगा सकते हैं और राज्य नियामक द्वारा निर्धारित टैरिफ पर स्थानीय डिस्कॉम को बिजली बेच सकते हैं। इस योजना को राज्य सरकार के नामित विभागों द्वारा लागू किया जा रहा है।

6. चुनौतियाँ और समाधान:

- **उच्च प्रारंभिक लागत:** सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली को स्थापित करने की प्रारंभिक लागत अधिक हो सकती है। इसके समाधान के लिए, सरकार और कृषि संगठनों को किसानों को सब्सिडी और वित्तीय सहायता प्रदान करनी चाहिए।

- **तकनीकी ज्ञान:** किसानों को इस प्रणाली का उपयोग करने के लिए तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है। इसके समाधान के लिए, किसानों को प्रशिक्षण और शिक्षा कार्यक्रमों के माध्यम से इस प्रणाली के उपयोग की जानकारी दी जानी चाहिए।
- **मौसम की निर्भरता:** सौर ऊर्जा का उत्पादन मौसम पर निर्भर करता है, बादल छाए रहने या बारिश के समय यह प्रणाली कम प्रभावी हो सकती है। इसके लिए स्टोरेज बैटरी का उपयोग किया जा सकता है।

7. सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली के अनुप्रयोग:

- **सूखी और अर्ध-शुष्क क्षेत्र:** इन क्षेत्रों में पानी की कमी होती है और बिजली की अनियमित आपूर्ति होती है। सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली इन क्षेत्रों में अत्यधिक लाभकारी होती है।
- **दूरस्थ और ग्रामीण क्षेत्र:** जहां बिजली की उपलब्धता कम होती है, वहां यह प्रणाली एक प्रभावी समाधान प्रदान करती है।
- **फल और सब्जियों की खेती:** इस प्रणाली का उपयोग फलों और सब्जियों की खेती में भी किया जा सकता है, जहां निरंतर जल आपूर्ति आवश्यक होती है।

भविष्य की संभावनाएँ:

सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली की संभावनाएँ अत्यधिक उज्ज्वल हैं। जलवायु परिवर्तन और ऊर्जा की कमी के समय में, इस प्रणाली का महत्व और भी बढ़ जाता है। इसके भविष्य की कुछ प्रमुख संभावनाएँ निम्नलिखित हैं:

- **उन्नत सौर पैनल तकनीक:** भविष्य में सौर पैनल और भी उन्नत हो सकते हैं, जिससे ऊर्जा उत्पादन की क्षमता में वृद्धि होगी।
- **स्टोरेज बैटरी की क्षमता में वृद्धि:** स्टोरेज बैटरी की क्षमता और कार्यक्षमता में सुधार हो सकता है, जिससे ऊर्जा का भंडारण और भी प्रभावी हो सकेगा।
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता और इंटरनेट ऑफ थिंग्स:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता और इंटरनेट ऑफ थिंग्स के उपयोग से सिंचाई प्रणाली और भी स्मार्ट और आत्मनिर्भर हो सकती है। यह तकनीकें पंपिंग और सिंचाई के संचालन को और भी प्रभावी बना सकती हैं।

सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली कृषि के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण और उन्नत तकनीक है जो जल प्रबंधन को सुधारने और ऊर्जा की बचत करने में सहायक होती है। यह प्रणाली न केवल जल और ऊर्जा की बचत करती है, बल्कि फसलों की गुणवत्ता और मात्रा में भी सुधार करती है। हालांकि, इसके उपयोग के लिए प्रारंभिक निवेश और तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है, लेकिन दीर्घकालिक लाभ इसे एक आकर्षक विकल्प बनाते हैं। सही ढंग से अपनाई जाने पर, यह प्रणाली जल संसाधनों की बचत और पर्यावरण संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। सौर ऊर्जा संचालित सिंचाई प्रणाली के सफल कार्यान्वयन के लिए, किसानों को उचित प्रशिक्षण, तकनीकी सहायता, और वित्तीय समर्थन की आवश्यकता है। सरकार, कृषि संगठनों, और निजी क्षेत्र को मिलकर इस दिशा में प्रयास करने चाहिए ताकि इस उन्नत तकनीक का लाभ अधिक से अधिक किसानों तक पहुँच सके। इससे न केवल किसानों की आय में वृद्धि होगी, बल्कि देश की कृषि उत्पादन क्षमता और खाद्य सुरक्षा में भी सुधार होगा।