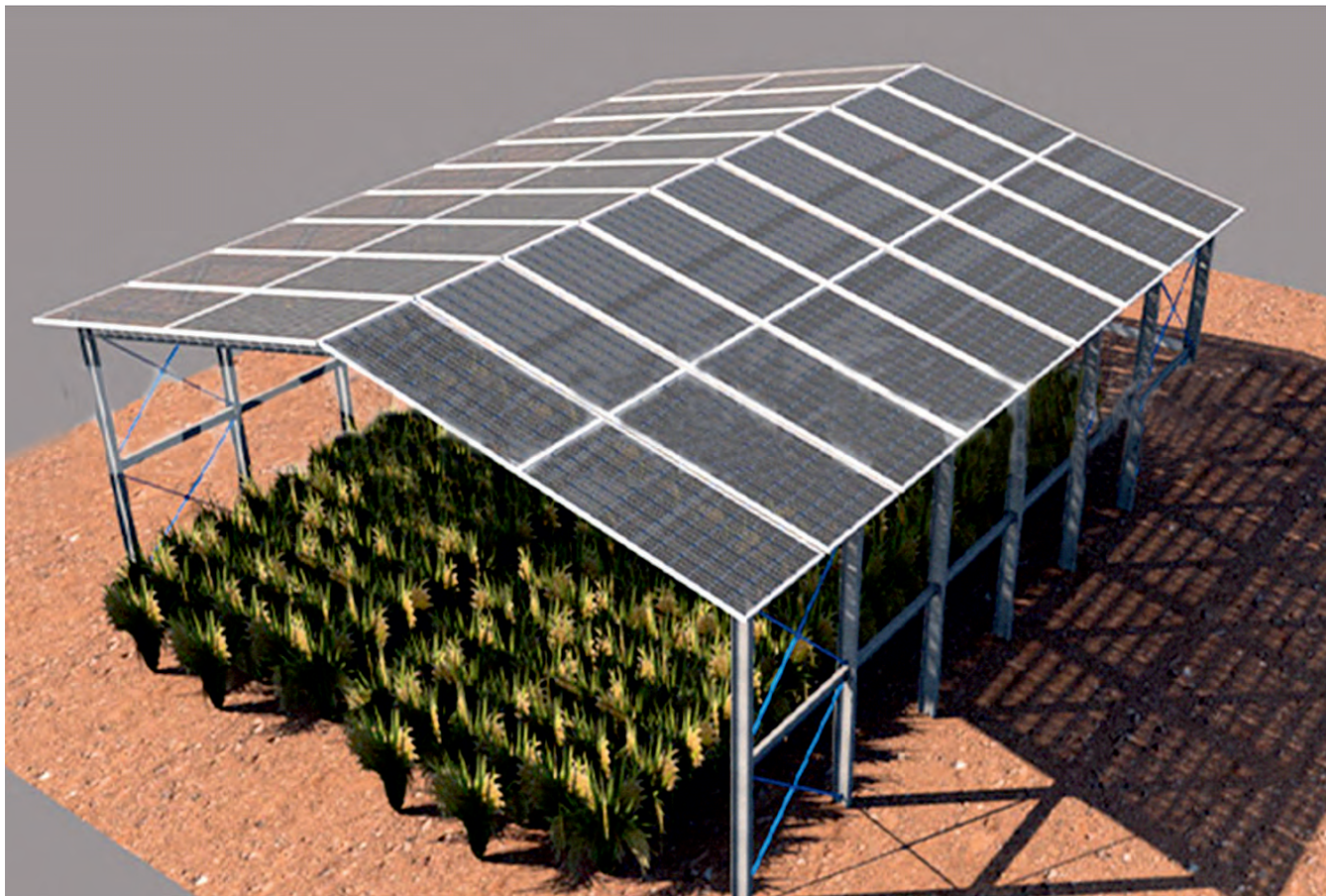




एग्री-वोल्टिक प्रणाली

बलवीर सिंह मीणा* और संदीप गांगिल**

॥ एग्री-वोल्टिक प्रणाली को कृषि-वोल्टीय प्रणाली या 'सौर-खेती' के नाम से भी जाना जाता है। यह एक ऐसी तकनीक है जिसमें किसान अपने खेतों में फसल (विशेष तौर पर नकदी फसल) के उत्पादन के साथ-साथ बिजली का भी उत्पादन करते हैं। फोटो-वोल्टिक तकनीक (PV) के तहत एक कृषि योग्य भूमि (एकल-भू-उपयोग तंत्र) में बिजली उत्पादन के लिए फसल उत्पादन के साथ-साथ सौर-ऊर्जा पैनल स्थापित किये जाते हैं। इस तकनीक को पहली बार वर्ष 1981 में एडॉल्फ गोएट्जबर्गर और आर्मिन जास्ट्रो ने पेश किया था। वर्ष 2004 में जापान में इस तकनीक का प्रोटोटाइप बनाया गया और कई परीक्षणों व सुधार के बाद, वर्ष 2022 की शुरुआत में, पूर्वी अफ्रीका में पहला एग्रीवोल्टिक्स लांच किया गया। ॥

आज भारत, यूएसए, फ्रांस, युनाइटेड किंगडम और जर्मनी जैसे कई अन्य देश भी इस तकनीक का सफलतापूर्वक उपयोग कर रहे हैं। हालांकि भारत में यह तकनीक अभी शुरुआती दौर में है। देश में एग्री-वोल्टिक प्रणाली की स्थापना की क्षमता अभी 10 KWp से 3 MWp के बीच है। इस लेख में एग्री-वोल्टिक तकनीक के *सीनियर रिसर्च फेलो, **प्रधान वैज्ञानिक, आईपी प्रभाग, भाकृअनुप-केंद्रीय कृषि इंजीनियरिंग संस्थान-भोपाल

विभिन्न पहलुओं की जानकारी देने का प्रयास किया गया है।

एग्री-वोल्टिक प्रणाली के लाभ

यह प्रणाली आज निम्नलिखित कारणों से किसानों के बीच लोकप्रिय हो रही है। इस प्रणाली की बढ़ती लोकप्रियता का सबसे अहम कारण है आज की बढ़ती ऊर्जा-मांग और विश्व के समक्ष उत्पन्न होती खाद्य सुरक्षा की चिंता। एग्री-वोल्टिक प्रणाली इन दोनों समस्याओं से एक साथ जूझने में हमारी सहायता कर सकती है। इस प्रणाली

में सौर ऊर्जा उत्पादन के लिए स्थापित किए गए सौर पैनल, फसलों को छाया भी प्रदान करते हैं। इससे फसलों से वाष्पन की दर धीमी होती है और पौधों द्वारा जल का अनुकूलतम उपयोग संभव हो पाता है। सौर पैनल न केवल पौधों और मिट्टी से पानी के वाष्पन की दर को कम करते हैं, बल्कि इनकी छाया से उच्च तापमान के कारण होने वाले तनाव और पराबैंगनी किरणों के नुकसान से भी पौधों को बचाते हैं। एक अनुमान के अनुसार कृषि क्षेत्र में ऊर्जा की

खपत लगभग 7-8 प्रतिशत है। अतः बिजली की दर में अच्छी बचत के कारण किसानों की आय में वृद्धि होती है।

देश व दुनिया में खाद्य एवं ऊर्जा की बढ़ती जरूरतों को ध्यान में रखते हुए यह तकनीक भविष्य के लिए अत्यंत लाभकारी है। राजस्थान, तमिलनाडु, गुजरात, हरियाणा, पंजाब व कर्नाटक जैसे राज्यों में यह तकनीक विशेष रूप से प्रभावी सिद्ध हो सकती है। यहां किसान को वर्ष में लगभग 300 दिन धूप उपलब्ध हो सकती है। उपरोक्त राज्यों की क्षमताओं को देखते हुए भारत सरकार ने 'राष्ट्रीय सौर मिशन' के तहत 1,00,000 मेगा वॉट (100 गीगा वॉट) सौर फोटो-वोल्टिक आधारित बिजली उत्पादन क्षमता प्राप्त करने का लक्ष्य तय किया है। इस प्रणाली में पीवी-मॉड्यूल की ऊपरी सतह से बारिश का पानी एकत्रित करना भी संभव है। इससे किसानों को दोहरा लाभ हो सकता है, क्योंकि फसलों की सिंचाई के लिए उन्हें पुनः विद्युत उपयोग की आवश्यकता नहीं रह जाती। इसके लिए 'फोटोवोल्टिक मॉड्यूल' को माइल्ड स्टील या लोहे के एंगल से बने ढांचे पर जमीन से एक निश्चित ऊंचाई पर इस तरह से स्थापित किया जाता है कि जिससे सोलर पैनल का झुकाव जमीन की सतह से लगभग 26 डिग्री के कोण पर रहे।

एग्री-वोल्टिक तकनीक की कार्य प्रणाली

फोटो-वोल्टिक प्रणाली को इस तकनीक से तैयार किया जाता है कि दो सारणियों के बीच उपयुक्त स्थान शेष हो, जहां फसलें बोई जा सकें। ऐसी प्रणाली में इस प्रकार की फसल का चयन किया जाता है, जो कम ऊंचाई वाली हो तथा जिसके लिए कम जल की आवश्यकता हो और कुछ हद तक छाया को सहन कर सके। मोट, मूंग, ग्वार, लोबिया, शंखपुष्पी, घृतकुमारी, सोनामुखी, बैंगन, टमाटर, आलू,

एग्री-वोल्टिक प्रणाली की सीमाएं

एग्री-वोल्टिक प्रणाली की कुछ सीमाएं भी हैं। यह एक भूमि-आधारित उपक्रम है, जिसमें अत्यधिक भूमि की आवश्यकता होती है। अनुमानतः प्रति मेगावॉट उत्पादन के लिए लगभग दो हैक्टर जमीन की जरूरत होती है। दूसरा, इसके समुचित उपयोग के लिए एक खुला क्षेत्र चाहिए, ताकि धूप प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हो सके। झारखण्ड, पूर्वोत्तर तथा छत्तीसगढ़ जैसे राज्यों में इसका लाभ उठाना कठिन हो सकता है। बरसाती मौसम में भी जब आकाश में बादल छाए रहते हैं, तब यह प्रणाली कारगर नहीं रह जाती और किसानों को ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों पर निर्भर रहना पड़ता है। इस प्रणाली की एक अन्य समस्या यह है कि सौर पैनल से होने वाली छाया के कारण कई बार पौधों में कीट रोग लग जाते हैं। इस पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

पालक, ककड़ी एवं मिर्च इसके अच्छे उदाहारण हो सकते हैं। इस प्रणाली में तीन प्रकार के डिजाइनों में फोटो वोल्टिक मॉड्यूल की स्थापना की जाती है : (1) एकल-पंक्ति फोटो-वोल्टिक सारणी जिसमें दो पंक्तियों के बीच की दूरी 3 मीटर होती है; (2) दोहरी-पंक्ति फोटो-वोल्टिक सारणी जिसमें दो पंक्तियों के बीच की दूरी 6 मीटर होती है तथा (3) तीन पंक्ति फोटो-वोल्टिक सारणी जिसमें दो पंक्तियों के बीच की दूरी 9 मीटर तक होती है। फोटो-वोल्टिक पैनल से पड़ने वाली छाया वर्षा के समय तथा लगाए गए पौधों की ऊंचाई के अनुसार बदली जा सकती है। स्थापना में इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि 'फोटोवोल्टिक मॉड्यूल' की पंक्तियों और इसके चारों ओर इतना फासला अवश्य रहे, जिससे एक पंक्ति के पैनल की छाया दूसरों पर नहीं पड़े, अन्यथा सौर ऊर्जा का उत्पादन संभव नहीं हो पाएगा। इस प्रणाली में फसल एवं बिजली उत्पादन के साथ-साथ वर्षा जल संचयन संरचना का भी निर्माण किया जा सकता है। इसके लिए सौर-पैनल के ठीक नीचे ढाल (स्लोप) देकर एक पीवीसी पाइप स्थापित कर दिया जाता है, ताकि सौर पैनल के ऊपर गिरने वाले वर्षा जल को सीवर/चैनल द्वारा एक टैंक में इकट्ठा किया जा सके।

एग्रीवोल्टिक का उदाहरण

जैसे कि हमारे पास 2 हैक्टर खेती के लिए भूमि है और 1 हैक्टर में गेहूं की खेती करते हैं तथा 1 हैक्टर में सोलर ऊर्जा उत्पादन करते हैं। इसकी जगह 2 हैक्टर में गेहूं के ऊपर सोलर ऊर्जा का साथ में उत्पादन करते हैं, तो हमें 60 प्रतिशत अतिरिक्त लाभ होगा।

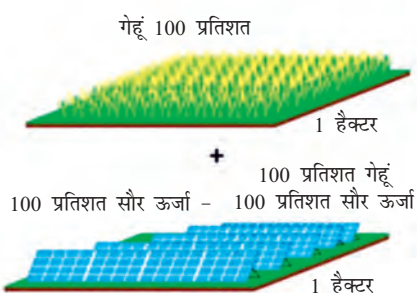
एग्री-वोल्टिक प्रणाली एक नई ऊर्जा स्रोत के रूप में सामर्थ्यपूर्ण और सुरक्षित होने के साथ-साथ, ऊर्जा संवेदनशीलता की दिशा में एक कदम बढ़ाती है। इस प्रणाली के जरिए किसान न केवल आत्मनिर्भर हो सकते हैं, बल्कि पर्यावरण के प्रति भी सही दिशा में योगदान कर सकते हैं। यह किसानों को एक नया आय स्रोत प्रदान करने, प्रदूषण को कम करने और सुरक्षित ऊर्जा स्रोतों का उपयोगी सुझाव है। इसके माध्यम से किसान नए और स्वच्छ ऊर्जा के समाधान की दिशा में बढ़ सकते हैं। इस प्रकार, एग्री-वोल्टिक प्रणाली एक स्वस्थ और हरित भविष्य की दिशा में सकारात्मक कदम बढ़ाने का एक सामर्थ्यपूर्ण साधन प्रदान करती है।

सूचना

ग्राहकों से निवेदन है कि वे 'खेती' पत्रिका हेतु अपना चंदा समय से पूर्व भेजने की व्यवस्था करें, ताकि पत्रिका समय पर और लगातार मिलती रहे। यदि आपका पता बदल गया है तो उसकी तुरंत सूचना दें। इसके लिए अपनी ग्राहक संख्या का उल्लेख अवश्य करें।

व्यवसाय प्रभारी
कृषि ज्ञान प्रबंध निदेशालय
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)
कृषि अनुसंधान भवन-1, पूसा,
नई दिल्ली-110012

2 हैक्टर फसल भूमि पर अलग से भूमि उपयोग



2 हैक्टर फसल भूमि पर संयुक्त रूप से भूमि उपयोग
क्षमता में 60 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि

