



डॉ० हवा सिंह

सौर ऊर्जा का कृषि सिंचाई में उपयोग : सिरसा जिला में उपलब्ध संभावनाएं—एक लेख

सहायक आचार्य— भूगोल विभाग, श्रीमती नर्मदा देवी बिहानी राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, नोहर (राजस्थान) भारत

Received-08.08.2022, Revised-15.08.2022, Accepted-20.08.2022 E-mail: hawasingh368@gmail.com

सांशः— देश के विकास और प्रगति को स्थापित करने के लिए ऊर्जा एक प्रमुख पैरामीटर है। कृषि के आधुनिकीकरण के लिए भी यह आवश्यक इनपुट है। परंपरागत जीवाश्म ईंधनों से होने वाली पर्यावरणीय हानियाँ तथा उनकी मात्रा भी सीमित होने के कारण हमें वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों पर और अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। अक्षय ऊर्जा स्रोतों में हाल के वर्षों में सर्वाधिक चर्चा "सौर ऊर्जा" की रही है। इसकी क्षमता इसके आकार से बहुत अधिक है। सौर ऊर्जा वर्तमान एवं भविष्य की ऊर्जा जरूरतों को ध्यान में रखते हुए सस्ता, पर्यावरण हितैषी एवं लगभग सर्वत्र उपलब्ध ऊर्जा संसाधन है। आधुनिक कृषि को आधुनिक ऊर्जा की आवश्यकता है दोनों निकटता से जुड़े हुए हैं। सिरसा जिला के कृषि क्षेत्र में ऊर्जा की मांग दिनों दिन बढ़ती जा रही है कुछ उपकरणों तथा तकनीकों के माध्यम से सौर ऊर्जा को संचित करके भी रखा जा सकता है।

कुंजीभूत शब्द— पैरामीटर, आधुनिकीकरण, सौर ऊर्जा, सौर खेती, डीहाइड्रेटर सौर ग्रीन हाउस, वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत।

सौर ऊर्जा कृषकीय उपकरणों के लिए एक बेहतर विकल्प हो सकती है। अगर सिरसा जिला की बात की जाए तो यह सौर ऊर्जा प्राप्ति हेतु सबसे आकर्षक क्षेत्र है सौर खेती न केवल पर्यावरण अनुकूल है, वरन यह विष्वसनीय और लागत प्रभावी भी है। कृषि में सौर ऊर्जा एक संभावित क्षेत्र है। प्रदेश की ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु सिरसा क्षेत्र में विशाल गुंजाइश है। यह किसानों की आय बढ़ाने में योगदान करता है इससे सिरसा जिला के ऊचे क्षेत्रों में भी सिंचाई संभव है। हरियाणा सरकार भी सौर ऊर्जा से चलने वाले कृषि उपकरणों पर सब्सिडी देकर और इसके लिए किसानों को ऋण उपलब्ध करवाकर इसके लिए प्रोत्साहित कर रही है जाहिर है कि अब समय आ गया है, जब हरियाणा की खेती को सौर ऊर्जा के लिए तैयार किया जा सके।

देश का विकास सीधे तौर पर प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत पर निर्भर करता है। यह उद्योगों के लिए आवश्यक तत्व है कृषि के आधुनिकीकरण के लिए भी आवश्यक इनपुट है। ग्रामीण एवं शहरी विकास के लिए भी यह एक आवश्यक घटक है देश की अर्थव्यवस्था का शायद ही ऐसा कोई क्षेत्र बाकी है, जिसमें ऊर्जा की आवश्यकता न पड़ती हो पिछली सदी में ऊर्जा के उत्पादन के लिए परंपरागत साधनों जैसे— कोयला, पेट्रोलियम गैस आदि का प्रयोग किया गया और मुख्यतः जीवाश्म ईंधनों का प्रयोग हुआ, लेकिन इन पारंपरिक ऊर्जा साधनों से निकलने वाली हानिकारक गैसों से अत्यधिक पर्यावरण प्रदूषण हो रहा है। जिसके चलते वातावरण में निरंतर गर्मी बढ़ रही है, ग्लेशियर पिघल रहे हैं, साथ ही ऊर्जा उत्पादन के इन साधनों की मात्रा भी सीमित है वैज्ञानिकों का मानना है कि यदि इसी गति से इनका दोहन होता रहा, तो वह दिन दूर नहीं, जब ये जीवाश्म ईंधन बिल्कुल समाप्त हो जायेंगे। अतः हमें वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों पर और अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। अक्षय ऊर्जा स्रोतों में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, बायोमास और जैव ईंधन आदि शामिल है। जिनसे प्राकृतिक प्रक्रिया के तहत ऊर्जा लगातार प्राप्त होती रहती है अक्षय ऊर्जा स्रोतों में हाल के वर्षों में सर्वाधिक चर्चा सौर ऊर्जा की रही है। सूर्य ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत है। यह दिन में हमारे घरों में रोशनी प्रदान करता है, कपड़े और कृषि उत्पादों को सुखाता है, हमें गर्म रखता है। इसकी क्षमता इसके आकार से बहुत अधिक है। सौर ऊर्जा वर्तमान एवं भविष्य की ऊर्जा जरूरतों को ध्यान में रखते हुए सस्ता, पर्यावरण हितैषी एवं लगभग सर्वत्र उपलब्ध ऊर्जा संसाधन है। सिरसा जिला के कृषि क्षेत्र में ऊर्जा की मांग दिनों दिन बढ़ती जा रही है। वर्तमान में ऊर्जा का उपयोग मुख्य रूप से सिंचाई, पानी निकालने आदि कृषि कार्यों में किया जा रहा है। इन कार्यों में बिजली और डीजल भी उपयोग में लाया जा रहा है। कृषि कार्यों में पॉवर जनरेटर के लिए मिट्टी के तेल, डीजल या प्रोपेन का उपयोग करना आम बात है। जहाँ ये प्रणालियाँ आवश्यक शक्ति प्रदान कर सकती हैं, वहीं कुछ महत्वपूर्ण कमियाँ भी इसमें शामिल हैं।





पारंपरिक ईंधनों की कमियाँ— ईंधन का जनरेटर के स्थान पर ले जाया जाना। जो कुछ चुनौतिपूर्ण सड़कों और परिदृश्यों पर काफी मुश्किल हो सकता है। उनका शोर और धुआँ पशुधन को परेशान कर सकता है। ईंधन के फैलने से भूमि दूषित हो सकती है। जनरेटर के रखरखाव के लिए बड़ी राशि की आवश्यकता होती है, और सभी यांत्रिक प्रणालियों की तरह वे भी टूट जाते हैं। इसके अलावा इनके प्रतिस्थापन भागों की आवश्यकता होती है। जो हमेशा हर जगह उपलब्ध नहीं होते हैं।

‘सौर ऊर्जा’ कृषि क्षेत्र में एक विकल्प के रूप में— हजारों वर्षों से हम सूर्य की ऊर्जा का उपयोग करते आ रहे हैं। लेकिन बिजली बनाने के लिए इसका इस्तेमाल हाल ही में शुरू हुआ है। सौर ऊर्जा इस समय कृषि क्षेत्र में एक बड़े विकल्प के रूप में उभरी है। इससे कार्बन डाइ ऑक्साइड का उत्सर्जन भी नहीं होता, जिसके लिए पूरी दुनिया चिंतित है। सूर्य की ऊर्जा सर्वसुलभ तथा सस्ती है। अगर हरियाणा के सिरसा जिला की बात की जाए तो राजस्थान के नजदीक होने के कारण सौर ऊर्जा प्राप्ति हेतु सबसे आकर्षक जिला है। यहाँ एक वर्ष में ‘सनीदिनों’ की संख्या 325 है और सबसे अच्छा सौर पृथक्करण 6-7 दिन है।

सौर ऊर्जा को प्राप्त करने के लिए अधिक परिश्रम करने की भी आवश्यकता नहीं है। कुछ उपकरणों तथा तकनीकों के माध्यम से सौर ऊर्जा को संचित करके रखा जा सकता है और उस संचित ऊर्जा से बहुत कार्य किये जा सकते हैं। इस पर अब वैज्ञानिक ध्यान देने लगे हैं और बहुत से ऐसे उपकरण बन गए हैं, जिनसे इसकी ऊर्जा का इस्तेमाल सरल हो गया है जैसे तो सौर ऊर्जा को विविध प्रकार से प्रयोग किया जाता है, किन्तु सूर्य की ऊर्जा को “विद्युत ऊर्जा” में बदलने को ही मुख्य रूप से “सौर ऊर्जा” के रूप में माना जाता है।

सौर ऊर्जा एक वैकल्पिक नवीकरणीय ऊर्जा है, जो कम लागत और अपनी उच्च क्षमता की वजह से तेजी से मुख्य धारा का विकल्प बनती जा रही है। सिरसा जिला के कृषि कार्यों में भी सौर ऊर्जा के इस्तेमाल में बढ़ोतरी हो रही है। सौर ऊर्जा तकनीक कृषकीय उपकरणों के लिए एक बेहतर विकल्प हो सकता है।

सौर ऊर्जा तकनीकें— सोलेलर फोटो वोल्टिक प्रणाली (PV)— इसमें सूर्य से प्राप्त प्रकाश ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में तब्दील किया जाता है। सूर्य फोटोन्स का उत्सर्जन करता है। जब ये फोटोन्स फोटोवोल्टिक सेल पर आघात करते हैं, तो बिजली पैदा होती है। यह नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग के सबसे तेज उत्पादक स्त्रोतों में से एक हैं। सिरसा क्षेत्र के दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों व खेतों में सिंचाई के लिए विद्युत कनेक्शन नहीं है और बिजली आसानी से नहीं पहुँच सकती है, के लिए यह प्रणाली आदर्श है।

संकेन्द्रित सौर ऊर्जा प्रणाली— इसके लिए रूपांत रण की अप्रत्यक्ष विधि का प्रयोग करता है। इस तकनीक में सूर्य की ऊर्जा से पानी उबाला जाता है और फिर उससे बिजली बनाई जाती है। इसमें लैंस या शीशों का प्रयोग किया जाता है। इसमें संकेन्द्रित ताप का इस्तेमाल कर पारंपरिक स्टीम टरबाइन या इंजन की तरह विद्युत उत्पन्न की जाती हैं। एसपीवी और सीएसपी के अलावा डाय-सेन्सेटाइज्ड सोलर सेल ल्युमिनेसकेंट सोलर कंसंट्रेटर, बायो हाइब्रिड सोलर सेल, फोटोन इनहैंसड थरमाइयोनिक इमिशन सिस्टम जैसी कुछ अन्य तकनीक भी है। इन सभी उपकरणों का छोटे स्तर पर भी उत्पादन किया जा सकता है। ये आकार में भी छोटे होते हैं, जो इन्हें आसानी से कृषि कार्यों में उपयोग के लायक बनाता हैं।

सौर खेती— सौर खेती में कृषि उपकरणों के लिए सौर ऊर्जा जनित विद्युत का इस्तेमाल किया जाता है। यह सरल, कम लागत वाली विध्वंसनीय और लंबे समय तक इस्तेमाल किए जाने लायक होते हैं। अधिकांश कृषि उपकरण जैसे— ट्रैक्टर, सिंचाई प्रणाली, रोटेटर, रोलर प्लांटर स्प्रेयर ब्रॉडकास्ट सीडर आदि या तो बैटरी पर या पैट्रोलियम ईंधन पर काम करते हैं। सौर खेती में बैटरी ऊर्जा को सौर ऊर्जा से स्थानांतरित कर दिया जाता है, ताकि ग्रिड पॉवर और गैर नवीकरणीय स्त्रोतों से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग कम किया जा सके। सौर ऊर्जा का कृषि में अनुप्रयोग हेतु इस्तेमाल किए जाने वाले कुछ प्रमुख उपकरण एवं प्रणालियाँ ये हैं—

सोलर वॉटर पंप प्रणाली— सोलर फोटोवोल्टिक वॉटर पंप सिस्टम में एक सोलर पैनल, एक ऑन-ऑफ स्वीच नियंत्रित और ट्रेकिंग प्रणाली और एक मोटर पंप होता है। ये प्रणाली सौर ऊर्जा को विद्युत धारा में परिवर्तित करने के लिए अनिवार्य तौर पर एसपीवी सेल का इस्तेमाल करता है। एसपीवी सेल की सारणी क्षमता विभिन्न जलस्त्रोतों जैसे— बोरवेल, कुँआ, बाँध जलाशयों, नहरों की ज़रूरतों के मुताबिक 200 वॉट से किलोवॉट तक हो सकती है। उपयुक्त सोलर पंप के चुनाव के लिए प्रतिदिन पानी की ज़रूरत, जलस्त्रोत और उनकी भौगोलिक अवस्थिति जैसी आवश्यकताओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

सोलर ड्रायर— फसल और अनाज को सुखाने के लिए सौर ऊर्जा का यह सबसे पुराना और सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले अनुप्रयोगों में से एक है। खेत में प्राकृतिक रूप से सुखाने के लिए या कटाई के बाद धूप में अनाज



और फल फैलाने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग होता है। इस तरह के ड्रॉयर का इस्तेमाल उच्च क्षमता वाले उत्पादों को सुखाने के लिए किया जाता है।

सौर ग्रीन हाउस- सौर ग्रीन हाउस गर्म करने और इन्सुलेशन प्रदान करने के लिए सौर ऊर्जा का अधिकतम उपयोग करती है। विशेष सोलर ग्रीन हाउस बादल भरे मौसम के लिए या रात्रि में उपयोग करने के लिए ऊर्जा का संचय करके रख सकती है। ठंडे मौसम में अतिरिक्त इन्सुलेशन के लिए इनमें सौर ऊर्जा के संचय के लिए एसपीवी सेल का इस्तेमाल किया जा सकता है। एक अन्य समाधान के तहत साल भर सब्जियों का उत्पादन बनाए रखने के लिए ऑफ सीज़न के दौरान सौर ऊर्जा के जरिए गर्म किए गए पानी की टंकी का इस्तेमाल ऊष्मा के संचरण के लिए किया जाता है।

सौर बिजली की बाड़- सौर ऊर्जा से संचालित बिजली की बाड़ बड़े खेतों या पशुपालकों के बड़े फार्मों के लिए बेहद प्रभावकारी है। इस तरह के बाड़ में एसपीवी यूनिट और 12 वोल्ट की बैटरी, जिसका इस्तेमाल ऊर्जा के स्रोत के लिए किया जा सकता है। बैटरियों को रेडीमेड फैंस चार्जर की मदद से दुबारा चार्ज किया जा सकता है। बैटरी से चलने वाले सौर बाड़ की लागत प्रति एकड़ 45 हजार से 50 हजार रूपए तक आती है, परंतु कुछ इलाकों में स्थानीय उपकरणों के सहारे इसके सस्ते संस्करण भी बनाए जाते हैं जिसकी कीमत दस हजार रूपए से 25 हजार रूपये तक आती है।

सौर ऊर्जा चालित दूध दुहने की मशीन- डीजल और बिजली से चलने वाली मशीन की जगह पर सौर ऊर्जा से संचालित गाय का दूध दुहने वाली मशीन एक और अन्वेषण है। इस मशीन को एसपीवी मॉड्यूल से जुड़े बैटरियों से चलाया जाता है। ये दूध दुहने वाली मैन्युअल मशीनें हैं, जिन्हें सौर ऊर्जा के जरिए या हाथों से भी चलाया जा सकता है।

घास काटने की सौर मशीन और ट्रैक्टर- सौर ऊर्जा से चलने वाली घास काटने की मशीन कोर्डलैस और रिचार्जबल बैटरी के विकल्पों के साथ उपलब्ध है। ये मशीनें जहरीले धुँए का उत्सर्जन नहीं करती हैं। इनमें बार-बार ईंधन भरने की ज़रूरत नहीं है। इनको चलाने के लिए सौर ऊर्जा से संचालित बैटरी चार्जर को केवल कुछ घंटों तक चार्ज करना पड़ता है। डीजल से चलने वाले या बिजली से चलने वाले घास काटने की मशीन को भी सौर ऊर्जा से चलने वाली मशीन में तब्दील किया जा सकता है। सौर ऊर्जा से चलने वाले ट्रैक्टर बुआई और कटाई जैसे महत्वपूर्ण कार्य भी आसानी से कर सकते हैं। इस पर पारंपरिक ट्रैक्टरों के मुकाबले कम खर्च आता है।

सोलर ट्यूबवैल- यह फसल सिंचाई के लिए प्रभावी है खासकर उन स्थानों पर जहाँ कोई विद्युत लाइन नहीं है। सिरसा जिला में किए गए अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि सोलर ट्यूबवैल को अपनाने का सीधा संबंध- खेत के आकार के साथ है। छोटे और सीमांत किसानों में काफी अनुपात में सौर ट्यूबवैल को अपनाया है। सोलर ट्यूबवैल किसानों को प्रभावशाली आर्थिक और जल बचत लाभ प्रदान करती है, परंतु सब्सिडी के बिना यह आर्थिक रूप से संभव नहीं है।

निष्कर्ष- सौर खेती न केवल पर्यावरण अनुकूल है, वरन् यह विध्वंसनीय और लागत प्रभावी भी है। इनकी बनावट की वजह से इनके रखरखाव का खर्च भी कम है। चूँकि सौर विकिरण ऊर्जा सब तरफ उपलब्ध है, अतः सौर ऊर्जा एक विकेंद्रित ऊर्जा स्रोत है। यह कोयले पर आधारित पॉवर प्लांट्स से उलट है, जहाँ विद्युत केवल केन्द्रीकृत रूप में अधिक मात्रा में उत्पादित की जा सकती है। यह किसानों को आय बढ़ाने में योगदान करता है सिंचाई की लागत कम करने और पहुँच बढ़ाने में सक्षम है। इससे सिरसा जिला के दूरस्थ क्षेत्रों में सिंचाई संभव है।

हरियाणा सरकार भी सौर ऊर्जा से चलने वाले कृषि उपकरणों पर सब्सिडी देकर और इसके लिए किसानों को ऋण उपलब्ध करवाकर इसके लिए प्रोत्साहित कर रही है। कृषि विशेषज्ञ भी किसानों को सौर ऊर्जा के बारे में निर्देश देकर उन्हें प्रोत्साहित कर रहे हैं। जाहिर है कि अब समय आ गया है, जब हरियाणा की खेती को सौर ऊर्जा के लिए तैयार किया जा सके।

संदर्भ ग्रन्थ सूची

1. गोयल, डीके (2013) राजस्थान सौर जल पंप कार्यक्रम: किसानों के लिए सतत् भविष्य।
2. सूक्ष्म सिंचाई (हरियाणा सरकार) (2015) हरियाणा सौर सिंचाई पर सरकारी सब्सिडी योजना पंफिंग।
3. जिला सिंचाई (सिरसा) दोहरीकरण किसानों के लिए रणनीतियाँ आय। हरियाणा सरकार, कृषि विभाग, सिरसा।
4. दैनिक भास्कर (2017) हरियाणा को स्थापित करने के लिए 10,000 सोलर पंप।
5. विकिपीडिया (2010) अक्षय ऊर्जा फ्री इनसाइक्लोपीडिया विकिपीडिया फाउंडेशन निगम, यू.ए.स.।
6. हरियाणा सरकार की मेरा पानी मेरी विरासत योजना से सम्बन्धित विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रस्तुत लेख आदि।
