



प्रक्रियेतील नवे तंत्र

भाग ४६



डॉ. विक्रम कड डॉ. गणेश शेळके डॉ. सुदामा काकडे

भागील भागामध्ये पारंपरिक शीतगृहाविषयी माहिती घेतली. या भागात सौर ऊर्जा आधारित शीतगृह या आधुनिक तंत्रज्ञानाची माहिती घेऊ.

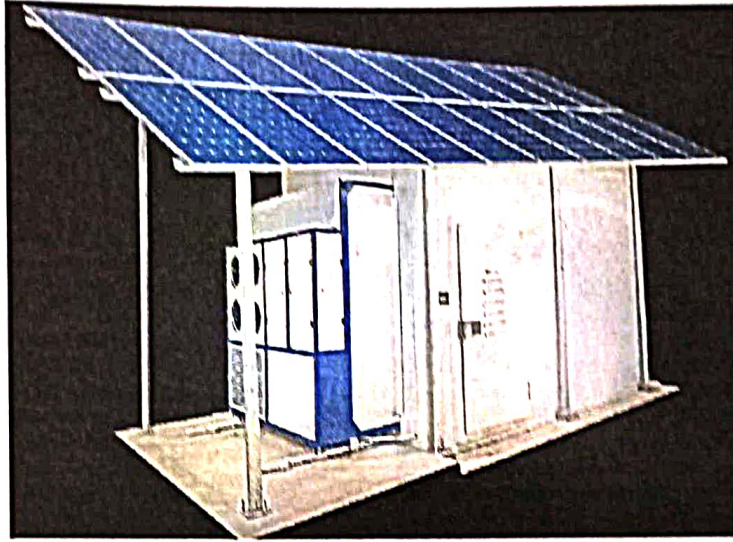
ग्रा मीण आणि दुर्मि भागामध्ये शीतगृहासाठी लागणारी विद्युत ऊर्जा निरगमित भिडण्यामध्ये अडचणी येतात. त्यामुळे शीतगृह सौर ऊर्जेवर चालविण्याचे तंत्र अन्वयिले जाते. त्याला सौर ऊर्जा आधारित शीतगृहे (SCS) म्हणतात. भारतासारख्या वर्षातील प्रदीर्घ काळ सन्चल सूर्यप्रकाश उपलब्ध असलेल्या देशासाठी ते प्रतिकारक तंत्रज्ञान आहे. ती पर्यावरणासाठी अनुकूल असून, खर्चात बचत करणारी आहेत.

कार्यप्रणाली

या परकारच्या शीतगृहात सौर ऊर्जेचा वापर करून रेफ्रिजेशन प्रणाली चालवली जाते.

- **सौर पॅनेल** : प्रामुख्याने छताने सौर पॅनेल बसवले जातात. त्यामुळे जागेमध्ये बचत होते. तसेच छतही कमी तापते. हे सौर पॅनेल सूर्यप्रकाशाचे रूपांतर विजेमध्ये करतात. प्रामुख्याने पॅनेलमध्ये ४ ते १२ किलोवॉट पॉवर क्षमतेचे सौर फोटोव्होल्टेइक (PV) असे वापरले जातात. त्याची कमाल ऊर्जा खेवण्याची कार्यक्षमता (मॅक्सिमम पॉवर पॉइंट ट्यूनिंग - MPPT) ही ९९.५% पर्यंत असल्याने सौर ऊर्जेचा जास्तीत जास्त वापर होतो.
- **बॅटरी बँकअप (इन्व्हर्टर) आणि कंट्रोलर** : सौर पॅनेलमधून मिळवलेली वीज बॅटरीमध्ये साठवली जाते. यात कमी सूर्यप्रकाशातही कार्यक्षमतेने चालणारे व्हेरिफेबल फ्लिक्टेन्सी कॉन्ट्रोलर वापरले जातात. त्याच्या वॉर्किंग आणि डिस्चार्जिंग नियंत्रणासाठी कंट्रोलर बॅटरीचे नियंत्रित वापरले जाते.

सौर ऊर्जा आधारित शीतगृह



सौर ऊर्जा आधारित शीतगृह

- **शीतकरण प्रणाली (रेफ्रिजेशन युनिट)** : बॅटरीमधील वीज रेफ्रिजेशन युनिटला पुरवली जाऊन ते चेंबरमधील हवा थंड करते.
- **उष्णता रोधन घंघणा (थर्मल इन्सुलेशन)** : चेंबरच्या भिंती आणि छताने १०० मिमी जाडीचा पॉली युरेथेन फोम (PUF) द्वारे थर्मल इन्सुलेशन केलेले असते.
- **संपूर्ण प्रणाली नियंत्रित करणारा इलेक्ट्रॉनिक भागाला कंट्रोलर** असे म्हणतात. ही प्रणाली दिवसा सूर्यप्रकाशातून वीज निर्माण करून बॅटरी चार्ज करते. रात्री किंवा ढगाळ वातावरणातही साठवलेल्या विजेचा वापर करून काम करते.
- **औष्णिक ऊर्जा साठवणयोग्य रचना** : सौर ऊर्जा आधारित शीतगृहे रचनाच अशी केलेली असते की ते ३० तासांपर्यंत बॅटरीशिफाच्या बँकअप प्रदान करतात. काही प्रणाली ९६ तासांपर्यंत (४ दिवस) बँकअप देऊ शकतात. यामुळे सूर्यप्रकाश नसता नाही (उदा. रात्री किंवा ढगाळ वातावरणात) शीतकरण सुरू ठेवता येते. त्यासाठी रासायनिक बॅटरी किंवा डिझेलची गरज राहत नाही.

वाही.

क्षमता : २ मे. टन, ५ मे. टन, आणि १० मे. टन क्षमतेच्या प्रणाली उपलब्ध असून, त्याचे खर्चचा राष्ट्रीय फलोत्पादन अभियान मानकानुसार ओरखित केलेली असते.

तापमान श्रेणी : हे कक्षा ४ ते १५ अंश सेल्सियसपर्यंत तापमान राखण्यासाठी ओरखित केले जातात.

ग्रामीण भागासाठी महत्त्व

भारतातील ग्रामीण भागात विजेची उपलब्धता आणि स्थिरता ही एक मोठी समस्या आहे. त्यामुळे पारंपरिक शीतगृहे ग्रामीण भागात व्यवहार्य ठरत नाहीत. अशा स्थितीत सौर ऊर्जा आधारित शीतगृहे या समस्यांवर भेट उपाय ठरतात. ही प्रणाली शेतकऱ्यांच्या शेतातच प्री-कूलिंग सुविधा उपलब्ध करून देते. त्यांचा प्रति किलो खर्च १.५ रुपयांपर्यंत कमी होतो.

हे तंत्रज्ञान आर्थिकदृष्ट्या व्यवहार्य असून, पर्यावरण अनुकूल आहे. त्यामुळे कार्बन आणि हरितगृह उत्सर्जन कमी होते.

फायदे

- एकदा उभारणी केल्यानंतर चालवण्याचा खर्च काढण्यास येतो.
- कोणत्याही प्रकारच्या इंधनाचे ज्वलन होत नसल्याने पर्यावरणसुरक्षक ठरते.
- कोणत्याही वीज प्रीडर अन्वयिले नसल्याने ग्रामीण भागासाठी अत्यंत उपयुक्त ठरते.
- शेतीभागाची वासाडी टाळून ती होते. फळे आणि भाजीपाला दीर्घकाळ ताजे राहतात.

तोटे

- प्रारंभिक गुंतवणूक खूप जास्त असते.
- सूर्यप्रकाशाने अन्वयिले नसल्याने क्वी भागात दीर्घकाळ वातावरण ढगाळ राहते. अशी ठिकाणी बॅटरी पुरेशी चार्ज होत नाहीत.
- बँकअपसाठी वापरल्या जाणाऱ्या बॅटरीची कार्यक्षमता आणि आयुष्यमान मर्यादित असते. त्यांची वेळोवेळी देखभाल करानी लागते.

काय करावे?

- सौर पॅनेल नियमितपणे स्वच्छ करावेत.
- बॅटरीतील अॅसिड व रसायनाच्या पातळीची वेळोवेळी तपासणी करून ते धरणे.
- चांगल्या दर्जाची उपकरणे, भाग वापरल्यावर धर द्यावा.

काय करू नये?

- क्षमतेपेक्षा अधिक उत्पादन साठवू नये.
- खराब किंवा सडलेले पदार्थ साठवणुकीसाठी ठेवू नयेत.
- अकुराल व्यक्तीकडून दुसऱ्या, देखभाल करू नका.

उपयोग

सौर ऊर्जा शीतगृहे प्रामुख्याने ग्रामीण भागात विजेची वीजपुरवठा अनियमित असतो किंवा उपलब्ध नसलेल्या शेतावर वापरता येतात. ही शीतगृहे शेतकरी, लहान व्यापारी आणि कृषी सहकारी संस्थांसाठी खूप फायदेखीर आहेत. त्यांना टोमॅटो, कंदे, बटाटे, आंबा आणि इतर फळे व भाजीपाला साठवून ठेवता येतो.

- डॉ. विक्रम कड (०७५६६०१४४१९७)
(कृषी प्रक्रिया अधिवाचिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी)