



मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (सितम्बर-अक्टूबर), २०२०

www.marudharakrishi.aujodhpur.ac.in पर ऑनलाइन प्रकाशित

© 2020 कृषि विश्वविद्यालय जोधपुर

सौर शुष्कीकरण का कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के लिए हाइब्रिड सौर शुष्कक का कार्य निष्पादन एवं मूल्यांकन

सुरेन्द्र पुनियॉ*, ए.के. सिंह और दिलीप जैन

भा.कृ.अ.प.—केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर, राजस्थान 342 003

*ईमेल: surendra.poonia@icar.gov.in

भारत देश की जनसंख्या बहुत तीव्र गति से वृद्धि कर रही है। वर्तमान में भारतीय जनसंख्या का बहुत बड़ा भाग निम्न पोषित है। खाद्य उत्पादन में कोई समस्या नहीं है, परन्तु खाद्य में कमी का मुख्य कारण यह है कि खाद्य पदार्थ की अधिकतर मात्रा कटाई उपरान्त ही व्यर्थ हो जाती है, जो कि कीटों के हमले, संग्रहण के दौरान नाश, विषाक्तता इत्यादि द्वारा हो रही है। यह कमी खाद्य का संग्रहण करने से पूर्व उपयुक्त रूप से शुष्कीकरण द्वारा रोकी जा सकती है। किसी भी खाद्य पदार्थ के संग्रहण के दौरान नाश की हद अंतिम उत्पाद की आर्द्रता की मात्रा पर निर्भर करती है। उचित तरीके से शुष्कीकरण द्वारा अनुज्ञेय अवधि तक आर्द्रता की मात्रा कम की जा सकती है। सिर्फ अनुपयुक्त तरीके से किये गये शुष्कीकरण से भारत जैसे विकासशील देशों में 20 से 30 प्रतिशत फसलें नष्ट हो जाती हैं। कृषि उत्पादों को सुखाने हेतु अच्छी विधियाँ कृषकों तक नहीं पहुंच पातीं अतः वे इस उद्देश्य के लिए विभिन्न सुविधाओं का लाभ नहीं ले पाते। ग्रामीण क्षेत्रों में शुष्कीकरण अनिवार्य रूप से सूर्य विकिरणों पर आधारित होता है जिससे धूल, संक्रमण, पक्षियों द्वारा खा लिये जाने तथा अचानक वर्षा से नुकसान होने की आशंका बनी रहती है जिसे खुला सौर शुष्कीकरण कहते हैं। इसके अन्तर्गत उत्पाद को खुली सौर विकिरणों में फैलाया जाता है और तब तक रखा जाता है जब तक उत्पाद की नमी हट न जाए और ऐच्छिक स्तर पर शुष्कीकृत उत्पाद प्राप्त न हो जाए। शुष्कीकरण के दौरान उत्पाद को सब तरफ से समान रूप से सुखाने के लिए थोड़े समय के अन्तराल में पलटा जाता है। वर्षा एवं तूफान के दौरान यह नहीं किया जाता।

सौर ऊर्जा का उचित उपयोग कृषि एवं उद्योग में मुख्यतया उनमें जिनमें कम तापमान की आवश्यकता होती है, की शुष्कीकरण पद्धति में किया जा सकता है। सौर ऊर्जा की किसी स्थान पर उपलब्धता के बारे में सौर उपकरणों के प्रबंधन, डिजाइन एवं शोध के साथ कोई क्रियाविधि करने हेतु जानकारी प्राप्त करना बहुत आवश्यक है। हालांकि सौर विकिरणों की उपलब्धता मौसम पर, रोजाना एवं घंटों के हिसाब से, साथ ही दिशा पर भी निर्भर करती है। यह जानना बहुत जरूरी है कि मौसमी तथ्यों के साथ भौगोलिक स्थिति पर किस दिशा में सबसे ज्यादा सौर ऊर्जा उपलब्ध रहती है। सौर ऊर्जा वातावरणीय मित्र है, जो कि मुफ्त रूप से उपलब्ध अक्षय ऊर्जा का सबसे बड़ा स्रोत है। सौर ऊर्जा अक्षय, प्रदूषण रहित और बिल्कुल मुफ्त है। यह परम्परागत ईंधन से संबंधित समस्याओं से बचाती है। सौर ऊर्जा के समुचित उपयोग से पारंपरिक स्रोतों पर निर्भरता काफी हद तक कम की जा सकती है। पश्चिमी राजस्थान में सौर विकिरण उर्जा, प्रचुर मात्रा (6.0–7.4 किलो वाट घंटा मी⁻² प्रतिदिन) में उपलब्ध है एवं लगभग 300 दिनों तक आसमान साफ रहता है। शुष्क क्षेत्र में सौर ऊर्जा की प्रचुर मात्रा में उपलब्धता को देखते हुए इसका अधिक से अधिक दोहन हो सकता है। इस कभी खत्म न होने वाली सौर ऊर्जा का

मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (असितम्बर-अक्टूबर), २०२०

उपयोग करने के लिए काजरी ने पिछले तीन दशक में विभिन्न प्रकार के घरेलू, खेती और उद्योग में काम आने वाले सौर यन्त्रों के विकास हेतु शोध कार्य किया जा रहा है। सौर ऊर्जा को खाना पकाने, कृषि उत्पादों को सुखाने, पानी गर्म करने, जल को शुद्ध करने, पशु आहार उबालने, आसुत जल उत्पादन, मोम पिघालने, शीत भण्डारण आदि के उपयोग में लिया जा सकता है। इसके अलावा पौधों में दवाई छिड़कने के लिए सोलर स्प्रेयर और सोलर डस्टर भी बनाए गए। वर्तमान में काजरी में कृषि-वोल्टेइक प्रणाली या सौर खेती की परियोजना पर कार्य चल रहा है। जिसके द्वारा एक ही भूमि इकाई से फसल और बिजली, दोनों का उत्पादन किया जा सकता है। मरुक्षेत्र की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए प्रकृति प्रदत्त इस निशुल्क सौर ऊर्जा का उपयोग कर संस्थान ने घरेलू, व्यावसायिक व कृषि सम्बन्धी सौर उपकरणों का विकास किया गया।

सौर शुष्कक

शुष्कीकरण एक बहुत पुरानी तकनीक है जिससे कृषि एवं उद्यानिकी के विभिन्न उपयोगी उत्पादों से अतिरिक्त नमी हटा दी जाती है। बहुत पुराने समय से लोग कम जीवन वाले व जल्दी खराब होने वाले उत्पादों का शुष्कीकरण करके उनको लम्बे समय तक भण्डारण योग्य, सुविधाजनक यातायात एवं बाद में उपयोग में लिये जा सकने के योग्य बनाते थे। आधुनिक समय में, घरेलू महिलाएँ, कृषक, उद्योगपति विभिन्न उत्पादों, विशेषतया खाद्य पदार्थों को विभिन्न कारणों के लिए अलग-अलग पद्धतियाँ काम में लेकर शुष्कीकरण करते हैं। छोटे एवं असंगठित स्तर पर अभी भी खुले में सौर ऊर्जा द्वारा शुष्कीकरण प्रचलित है लेकिन औद्योगिक क्षेत्र शीघ्र एवं नियंत्रित शुष्कीकरण के लिए यांत्रिकी शुष्कक काम में लेते हैं। ऊर्जा की हमेशा से बढ़ती हुई कीमतें एवं उसके द्वारा होने वाले प्रदूषण के कारण सौर शुष्कक जैसे साधन ढूँढने जरूरी हैं। आजकल के दिनों में उच्च गुणवत्ता वाले सौर ऊर्जा द्वारा सुखाए गए उत्पाद जिनका असली रंग, पोषण मूल्य एवं रूप बना रहे, लोगों को बहुत आकर्षित करते हैं। खाद्य उत्पादों की मूल्य वृद्धि में पहली इकाई शुष्कीकरण है। विभिन्न प्रकार के सौर शुष्कक विभिन्न उत्पादों के शुष्कीकरण हेतु चारित्रिक गुणों के हिसाब से विकसित किए गए हैं। भारत देश के अधिकतर स्थान साल में 300 दिन खुली धूप वाले हैं, जहाँ सौर ऊर्जा को आसानी से शुष्कीकरण के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। शुष्क क्षेत्रों में अधिकतम सौर विकिरण एवं न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता के कारण प्राकृतिक संवहन प्रकार का सौर शुष्कक काफी उपयोगी पाया गया है। विद्युत चालित शुष्कक काफी महंगा एवं बिजली की उपलब्धता पर निर्भर होने के कारण कम उपयोग में आता है। इसलिए काजरी में एक अवस्था परिवर्तनीय पदार्थ आधारित सौर प्रकाश वोल्टीय/उष्मीय हाइब्रिड सौर शुष्कक का रेखांकन एवं निर्माण किया गया। इस सौर शुष्कक का निर्माण कुछ इस तरह किया गया कि सौर पैनल एवं सौर तापीय संग्राहक से विद्युत एवं तापीय ऊर्जा का उत्पादन हो सके। इस संबंध में बेर, गूदा, टमाटर, पालक, गाजर, केर, आंवला, सांगरी, धनिया, हरी मिर्च, भिण्डी और हरी मेथी इत्यादि सुखाने के सफल प्रयोग किये गये हैं। इसमें सूखे हुए पदार्थों में कुछ "इन्स्टेन्ट प्रोडक्ट" भी बनाये गये हैं जैसे धनिया की चटनी, टमाटर चटनी इत्यादि।

सिद्धान्त

सौर शुष्कक समतल सौर संग्राहक एवं हरित गृह प्रभाव के सिद्धान्त पर आधारित है। सूर्य की लघु/मध्यम तरंगों वाली किरणें (<400 एवं 400-700 नैनोमीटर) काँच के तल पर पड़ने के बाद संग्राहक में प्रवेश करती हैं जो दीर्घ तरंग तापीय किरणों में परिवर्तित हो जाती है एवं काँच के तल के बाहर नहीं जा पाती। इससे

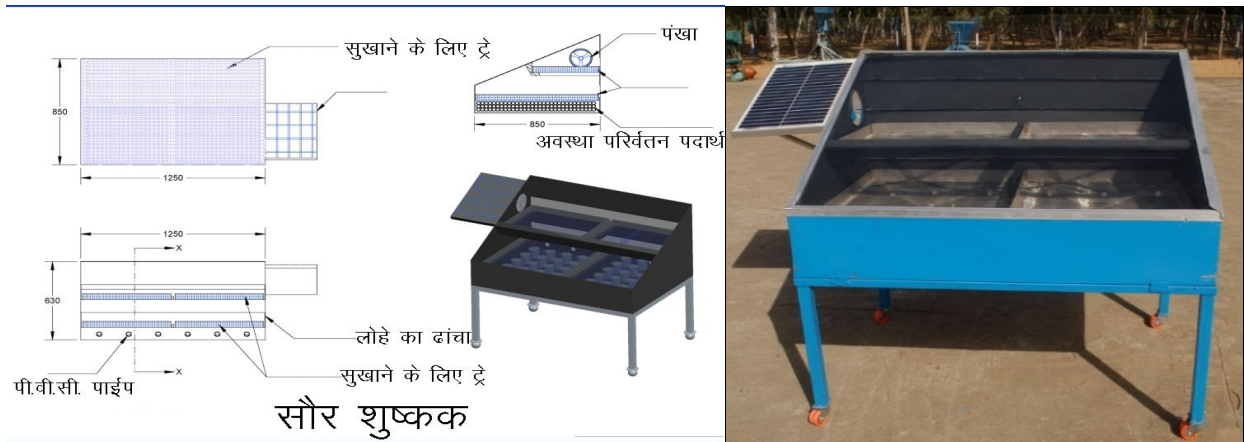
मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (अक्टूबर-अक्टूबर), २०२०

तापमान काफी हद तक बढ़ जाता है। दिक् कोण एवं लैटीट्यूट के हिसाब से कोण निर्धारित कर अधिकतम सौर ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।

सौर शुष्कक की बनावट

अवस्था परिवर्तनीय पदार्थ आधारित सौर प्रकाश वोल्टीय/उष्मीय हाइब्रिड सौर शुष्कक का निर्माण जोधपुर स्थित भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान की कार्यशाला में किया गया। इस शुष्कक का निर्माण इस प्रकार किया गया कि यह सौर वोल्टीय पैनल से विद्युत उत्पादन एवं तापीय संग्राहक से तापीय ऊर्जा का उत्पादन करता है। यह शुष्कक संग्रहण इकाई एवं शुष्कन कक्ष द्वारा निर्मित होता है। इसमें डी.सी. पंखा, प्रकाश वोल्टीय पैनल एवं अवस्था परिवर्तन पदार्थ कक्ष (पी.सी.एम.) से मिलकर बना होता है। प्रकाश वोल्टीय पैनल शुष्कक की बाईं ओर डी.सी. पंखा चलाने के लिए लगा होता है जिससे कि यह फोर्सर्ड संवहन शुष्कक की तरह काम कर सके। इस शुष्कक का आकार (1250 मिमि × 850 मिमि) है जो जी.आई. चदर (22 गेज) से बना होता है (चित्र 1)। इसमें चार शुष्कन ट्रे हैं एवं शुष्कक के ऊपर 4 मिमि मोटाई का साधारण कांच लगा होता है। शुष्कक के संग्राहक इकाई का क्षेत्रफल 1.06 मी² है। इसमें 10 वॉट का पंखा लगा होता है जो नम हवा को बाहर की ओर फेंकता है (चित्र 2)। इस पंखे को 20 वॉट के प्रकाश वोल्टीय पैनल से चलाते हैं। इसमें दो बड़े ट्रे का निर्माण स्टेनलेस स्टील के फ्रेम एवं जाली (840 मिमि × 600 मिमि) एवं दो छोटे आकार (400 मिमि × 600 मिमि) की ड्राइंग ट्रे होती है। ट्रे पर फलों एवं सब्जियों को सुखाने के लिए रखते हैं जिसके लिए पीछे की तरफ दरवाजा दिया हुआ है। शुष्कक के संग्राहक के नीचे की तरफ बगल में छः प्लास्टिक की पाईप लगी होती है जिसके द्वारा बाहर की हवा अन्दर जाती है। ड्राइंग ट्रे के नीचे अवस्था परिवर्तन पदार्थ में डिब्बे रखे होते हैं। दो प्रकार के पी.सी.एम. एक (पी.ई.जी. 600, गलनांक 17⁰ से 23⁰ एवं पी.ई.जी. 1000, गलनांक 33⁰ से 40⁰) क्रमशः सर्दी एवं गर्मियों में प्रयोग किया गया। इन पदार्थों द्वारा संग्रहित ऊर्जा का उपयोग, रात में फल एवं सब्जी सुखाने में किया गया।



चित्र 1. प्रकाश वोल्टीय एवं तापीय संकर सौर शुष्कक का रेखाचित्र

चित्र 2. सौर प्रकाश वोल्टीय/उष्मीय हाइब्रिड सौर शुष्कक

कार्यदक्षता के आँकड़े

सौर शुष्कक की कार्यदक्षता जाँचने के लिए कृषि औद्योगिक एवं कृषि उत्पादों के शुष्कीकरण हेतु दो तरह के प्रयोग किए जाते हैं, एक बिना किसी उत्पाद का वहन किए और दूसरा किसी उत्पाद को पूरी तरह शुष्कक में वहन कर।

मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (अक्टूबर-अक्टूबर), २०२०

(अ) **निर्वहन जाँच:** यह प्रयोग सौर शुष्कक में विभिन्न स्थानों पर तापमान के आँकड़े पता लगाने हेतु किया जाता है। इस स्थिति में उपयोगी ऊष्मा अवशोषित हो जाती है परन्तु काम में नहीं आ पाती। इस जाँच के दौरान स्थिर तापमान भी पता चलता है जो कि यह इंगित करता है कि दिन के समय शुष्कक में अधिकतम तापमान कितना होता है जो उपयोग में लाया जा सकता है।

(ब) **वहन जाँच:** शुष्कक में वहन की जाँच वास्तविक वहन की स्थिति में कार्यक्षमता का मूल्यांकन करने हेतु की जाती है। इस स्थिति में उपयोगी ऊष्मा का अवशोषण होता है और वह कृषि औद्योगिक उत्पादों में से नमी हटाने में उपयोगी होती है।

परिणाम

निर्वहन की जाँच सर्दी और गर्मी दोनों मौसम में वर्ष 2019 में की गई। गर्मी के दिनों में यह देखा गया कि सौर शुष्कक के भीतर अधिकतम तापमान दिन के 2.00 बजे 74° सेन्टीग्रेट था जबकि न्यूनतम सुबह 10.00 बजे 45° सेन्टीग्रेट पाया गया। गर्मी के मौसम में ही वातावरण का अधिकतम तापमान 37° सेन्टीग्रेट (दिन के 2.00 बजे) एवं सुबह 10.00 बजे न्यूनतम तापमान 30° सेन्टीग्रेट पाया गया। वहन जाँच में कृषि औद्योगिक उत्पादों को सौर शुष्कक में रखा गया, साथ ही तुलनात्मक जाँच हेतु उत्पाद की बराबर मात्रा खुली हवा में भी रखी गई। शुष्कीकरण के लिए उत्पाद तब तक रखे गए जब तक कि उनमें नमी का स्तर स्थिर न हो गया। सर्दी के दिनों में यह पाया गया सौर शुष्कक में वहन के दौरान दिन में 2.00 बजे अधिकतम तापमान 63° से.ग्रे. जबकि न्यूनतम तापमान सुबह 10:00 बजे 41° से.ग्रे. रहा। यह तापमान ड्राइंग के लिए बहुत ही उपयुक्त है। इसी तरह सर्दियों में बाहर का अधिकतम तापमान 26° से.ग्रे. व न्यूनतम 19° से.ग्रे. रहा। ट्रे के ऊपर एक काले रंग की पेन्ट की गई जी आई शीट रखकर हम सूखे उत्पाद का रंग एवं गन्ध बरकरार रख सकते हैं। इस शुष्कक में विभिन्न प्रकार की सब्जियाँ सुखाई गईं। सब्जियों को टुकड़ों में काटकर सौर शुष्कक में रखा गया।

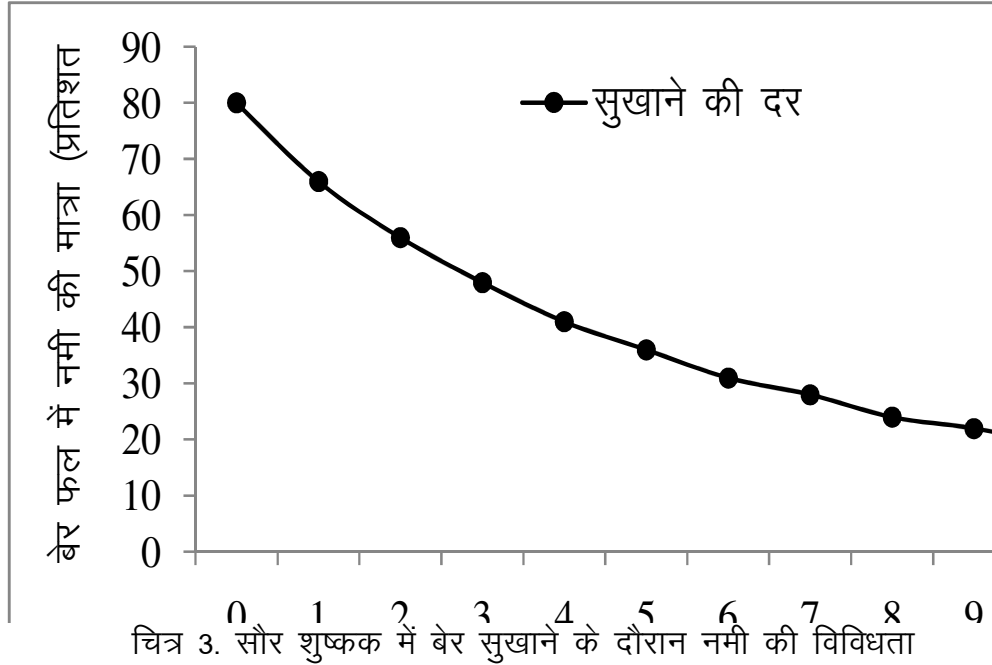
इस शुष्कक में वर्ष 2019 में बेर फल को सुखाने का प्रयोग किया गया। शुष्कक में लगभग 72° सेल्सियस का उच्चतम स्थायी तापमान पाया गया जो 18 कि. ग्रा. बेर रखने के बाद घटकर 62° सेल्सियस हो गया जबकि बाह्य तापमान 23° सेल्सियस था। बेर फल में प्रारंभिक आर्द्रता 8 दिनों में 80 प्रतिशत से घटकर 26 प्रतिशत पर आ गयी तथा दसवें दिन पुनः घटकर 20 प्रतिशत हो गयी (चित्र 3). आठवें दिन 26 प्रतिशत के बाद इसका सुरक्षित भंडारण किया जा सकता है। शुरुआत में समय के साथ शुष्कन की दर अधिक (80 से 66 प्रतिशत तक) होती है तथा बाद में कम हो जाती है। शुष्कन दर में यह कमी प्रसाध्य के कारण होती है। शुष्कक की सम्पूर्ण दक्षता समय एवं जलवायु की स्थिति (सौर विकिरण, तापमान) एवं पदार्थ की गुणधरिता एवं शुष्कक के डिजाइन पर निर्भर करती है। इस शुष्कक द्वारा बेर की आर्द्रता 240 घंटे में 80% से घटकर 20% हो गयी।

इस शुष्कक में बेर फल के अलावा विभिन्न प्रकार की सब्जियाँ को सुखाने का प्रयोग किया गया। सब्जियों को टुकड़ों में काटकर सौर शुष्कक में रखा गया। टमाटर की आर्द्रता 95 प्रतिशत से घटकर 5 प्रतिशत, पालक 92 से 5 प्रतिशत, गाजर 71 से 12 प्रतिशत, बेर 80 से 26 प्रतिशत, गूदा 85 से 10 प्रतिशत, मैथी में 88 से 2 प्रतिशत, पुदीना में 90 से कम 3 प्रतिशत, हरी मिर्च में 89 से 6 प्रतिशत, आंवला

मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (द्वितीय-अक्टूबर), २०२०

में 91 से 10 प्रतिशत, काचरा में 89 से 5 प्रतिशत, खजूर में 65 से 20 प्रतिशत, केर में 70 से 18 प्रतिशत एवं सांगरी में 72 से 10 प्रतिशत तक क्रमशः लाई गई। सुखाने की अवधि 2 से 4 दिनों के की बीच थी। अवस्था परिवर्तनीय पदार्थ आधारित सौर प्रकाश वोल्टीय/उष्मीय हाइब्रिड सौर शुष्कक में शुष्क फलों और सब्जियों को सुखाने के लिए वार्षिक कैलेंडर तैयार किया गया (तालिका 1) एवं (चित्र 4)।



सौर शुष्कक की दक्षता:

सौर शुष्कक की दक्षता निम्नलिखित सूत्र से निकाली गई।

$$\eta = \frac{ML}{\theta \int_0^{\theta} H_T d\theta_e} \text{----- (1)}$$

जहाँ: A: शुष्कक का क्षेत्रफल, (मी²); H_T: शुष्कक के तल पर सौर विकिरण (जूल मी⁻²); L: वाष्पन की गुप्त उष्मा, (जूल कि.ग्रा.⁻¹); M: सब्जी से वाष्पीकृत भार की मात्रा (कि.ग्रा.); θ: परीक्षण अवधि, (घंटा); η: सौर शुष्कक की दक्षता

शुष्कक में सौर ऊर्जा के उपयोग की औसत दक्षता की गणना समीकरण (1) द्वारा की गयी जो 16.7 प्रतिशत पाई गई। शुष्कन प्रक्रिया के दौरान प्रारम्भ में दक्षता अधिक थी एवं बाद में आद्रता में कमी के कारण कम होती गयी। शुष्कक की क्षमता (लोड) बढ़ाने पर भी दक्षता अधिक पायी गयी।

मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (अक्टूबर-अक्टूबर), २०२०

तालिका 1 : विभिन्न उत्पादों के शुष्कीकरण की आवश्यक जानकारी

क्र सं	उत्पाद	उत्पाद का रूप	नमी की मात्रा (%) (नमी आधारित)		शुष्कीकरण का आदर्श तापमान (°से.ग्रे. ±5)	शुष्कीकरण अन्तराल (दिनों में)	क्षमता दर (कि.ग्रा./मी ²)
			प्राथमिक	अंतिम			
1.	टमाटर	टुकड़े	95	05	60	2.0	5.0
2.	पालक	पूर्ण	92	05	55	2.0	4.5
3.	गाजर	टुकड़े	71	12	61	2.2	8.0
4.	प्याज	टुकड़े	85	05	60	2.5	6.2
5.	हल्दी	पूर्ण	85	10	64	1.5	6.0
6.	धनिया	पूर्ण	90	05	50	2.0	4.0
7.	भिण्डी	टुकड़े	88	06	62	3.0	10.0
8.	मेथी	पूर्ण	88	02	50	1.5	5.2
9.	पुदीना	पूर्ण	90	03	55	1.5	3.0
10.	हरी मिर्च	टुकड़े	89	06	65	3.5	10.0
11.	अदरक	टुकड़े	85	08	63	2.4	10.1
12.	आँवला	फाँक	91	10	62	3.0	10.0
13.	बेर	पूर्ण	80	20	65	3.5	15.0
14.	शकरकन्द	टुकड़े	79	07	56	3.5	11.0
15.	मूली	टुकड़े	76	05	55	2.2	8.0
16.	केर	पूर्ण	70	18	64	3.0	10.0
17.	सांगरी	पूर्ण	72	10	65	3.0	8.0
18.	गोंदा	टुकड़े	84	10	64	3.0	6.0
19.	खजूर	पूर्ण	65	20	65	5.0	15.0
20.	काचरा	टुकड़े	89	05	63	2.0	8.0

किसानों के पास जब सब्जियों की मात्रा व उत्पादन अधिक हो तो उस समय सुखाकर बाद में अधिक कीमत पर बेच भी सकते हैं। इन सुखाई गई सब्जियों को सब्जियों का मौसम बीत जाने के बाद ऊँचे दामों पर बेचकर अत्यधिक आय प्राप्त की जा सकती है। सूखी हुई फल व सब्जियों के व्यवसायीकरण को राष्ट्रीय व अन्तरराष्ट्रीय व्यापारिक पद्धति से जोड़कर आमदनी प्राप्त की जा सकती है। इन सूखी सब्जियों को गृहणियाँ घरों में रख सकती हैं व जरूरत पड़ने पर विभिन्न प्रकार की सब्जियाँ बना सकती हैं तथा विभिन्न प्रकार की इन्सटेन्ट चटनियाँ व इन्सटेन्ट सूप भी तैयार कर सकती हैं जिससे श्रम व समय की बचत हो सकती है। शुष्कक का आर्थिक मूल्यांकन किया गया जिसमें निवेश से होने वाली मुनाफा अवधि (पे बैक समय) 2.08 वर्ष कम समय की होने के कारण शुष्कक इकाई बहुत लागत प्रभावी है। इस शुष्कक की उम्र करीब 12 वर्ष है। सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों में संकर शुष्कक वरदान सिद्ध हो सकता है जहां परंपरागत ऊर्जा सुनिश्चित नहीं की जा सकती। यह शुष्कक अंततोगत्वा कटाई उपरांत नुकसान एवं कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन को काफी हद तक कम कर सकता है।

मरूधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-१, अंक-२ (अितम्बर-अक्टूबर), २०२०



चित्र 4. सौर शुष्कक में सुखाए गए उत्पाद

निष्कर्ष

राजस्थान के थार मरूस्थल में कृषि उत्पादों को सुखाने के लिए बिजली से चलने वाले उपकरण काम में लिए जाते हैं लेकिन हमारे कई गांवों में बिजली नहीं है और अगर कहीं उपलब्ध है तो वह काफी महंगी पड़ती है जो कि एक साधारण किसान की आर्थिक क्षमता के बाहर है लेकिन हमारा यह सौभाग्य है कि यहां शुष्क क्षेत्र में सौर ऊर्जा प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है, जिसका उपयोग फल व सब्जियों को सुखाने के लिए किया जा सकता है। इन उपरोक्त समस्याओं को हल करने के लिए केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान (काजरी) ने सौर ऊर्जा का उपयोग कर कम कीमत का सौर प्रकाश वोल्टीय/उष्मीय हाइब्रिड सौर शुष्कक बनाया है। सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों में संकर शुष्कक वरदान सिद्ध हो सकता है जहां परंपरागत ऊर्जा सुनिश्चित नहीं की जा सकती। यह शुष्कक अंततोगत्वा कटाई उपरांत नुकसान एवं कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन को काफी हद तक कम कर सकता है। काजरी का यही उद्देश्य है कि काजरी में निर्मित सौर यन्त्रों का लाभ सीधे खेतों में पहुंचा कर किसानों की आमदनी दुगुनी की जा सके।