



मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-२, अंक-३ (मई-जून), २०२१

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

© 2021 कृषि विश्वविद्यालय जोधपुर

फलों, सब्जियों एवं खाद्य पदार्थों के स्वजीवन बढ़ाने हेतु शीतल कक्ष का विकास

सुरेन्द्र पूनियाँ, ए.के. सिंह और दिलीप जैन

कृषि अभियन्त्रण एवं नवीकरणीय ऊर्जा संभाग

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

*ईमेल: surendra.poonia@icar.gov.in

हमारे देश में फलों और सब्जियों का कटाई उपरांत भंडारण की कमी के कारण फलों और सब्जियों की गुणवत्ता में गिरावट कटाई के तुरंत बाद शुरू हो जाती है। ब्राजील और चीन के बाद भारत दुनिया में फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है। भारत में फलों और सब्जियों का कुल उत्पादन लगभग 256.10 मिलियन टन है, जिसमें से क्रमशः 86.60 मिलियन टन फल और 169.50 मिलियन टन सब्जियाँ हैं। फलों और सब्जियों का कटाई उपरांत भंडारण भारत जैसे उष्णकटिबंधीय देशों की सबसे बड़ी समस्याओं में से एक है। नमी की मात्रा अधिक होने के कारण फलों और सब्जियों का जीवनकाल बहुत कम होता है और वे खराब हो जाते हैं। फलों और सब्जियों में कटाई के बाद भी वाष्पोत्सर्जन और पकने की प्रक्रिया जारी रहती है। इसके अलावा चूंकि ये सजीव पदार्थ होते हैं, इसलिए कटाई के बाद भी इनमें प्रस्वेदन, श्वसन और परिपक्वन की प्रक्रिया चलती रहती है। इस प्रकार पकने और प्रतिकूल पर्यावरणीय कारकों के कारण गिरावट दर बढ़ जाती है। इसलिए फलों और सब्जियों को उनके ताजा रूप में संरक्षित करना आवश्यक है ताकि रासायनिक और जैव-रासायनिक परिवर्तनों को न्यूनतम स्तर तक सीमित रखा जा सके और तापमान और आर्द्रता को नियंत्रित किया जा सके। भारत में कुल फल उत्पादन का लगभग 20–30 प्रतिशत और कुल सब्जी उत्पादन का 30–35 प्रतिशत फसल के बाद की श्रृंखला के विभिन्न चरणों के दौरान बर्बाद हो जाता है और मौद्रिक नुकसान भारत में प्रति वर्ष लगभग 2 लाख करोड़ रुपये होता है। आपेक्षिक आर्द्रता और तापमान दो सबसे महत्वपूर्ण पर्यावरणीय कारक हैं जो ताजा उपज की गुणवत्ता और भंडारण जीवन को प्रभावित करते हैं। फलों और सब्जियों के उचित भंडारण और परिवहन में तापमान और आर्द्रता का नियंत्रण, कंटेनरों आदि के बीच जगह बनाकर संतोषजनक वेंटिलेशन आवश्यक है। भंडारण और परिवहन के दौरान फलों और सब्जियों का खराब होना आम तौर पर तापमान से प्रभावित होता है। वर्तमान में विकासशील देशों में फलों और सब्जियों का भंडारण के लिए यांत्रिक प्रशीतन इकाई का उपयोग किया जा रहा है जो विद्युत् आधारित होती है और हमारे देश में गावों में बिजली की आपूर्ति आसानी से उपलब्ध नहीं होती है। यांत्रिक प्रशीतन प्रणाली की ऐसी सुविधाएं भारत में कोल्ड स्टोरेज उपलब्ध हैं लेकिन उनमें से अधिकांश का उपयोग एक ही सब्जी आलू के भंडारण के लिए किया जाता है। इसलिए ताजा बागवानी उत्पादों के खेत में भंडारण के लिए भारत में उपयुक्त शीत भंडारण सुविधाओं की आवश्यकता है। इन समस्यों को ध्यान में रखते हुए स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों से बने कम लागत वाले, कम ऊर्जा वाले, पर्यावरण के अनुकूल ठंडे कक्ष, जो बाष्पीकरणीय शीतलन के सिद्धांतों पर आधारित हैं विकसित किए गए। बाष्पीकरणीय शीतलन एक पर्यावरण के अनुकूल एयर कंडीशनिंग प्रणाली है जो गर्मी और बड़े पैमाने पर स्थानांतरण की प्रेरित प्रक्रियाओं का उपयोग करके संचालित होती है। थार रेगिस्तान (दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा रेगिस्तान) के रूप में जाना जाता है। भारत का गर्म शुष्क क्षेत्र, जो उत्तर-पश्चिम भारत में स्थित है, 31.7 मीटर हेक्टेयर में फैला हुआ है और वर्षा की सीमित और अनिश्चित प्रकृति, दैनिक और मौसमी बदलाव के साथ अत्यधिक तापमान, उच्चम सौर विकिरण और अत्यधिक पवन की गति यहाँ की विशेषता है। पश्चिमी राजस्थान में बाष्पीकरणीय ठंडा भंडारण संरचना फलों और सब्जियों के अल्पकालिक, ऑन-फार्म भंडारण के लिए उपयोगी साबित हुई है। बाष्पीकरणीय शीतलन तापमान को कम करने और आर्द्रता को बढ़ाने के लिए एक कुशल और किफायती साधन है, और बागवानी उत्पादों के शेल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए व्यापक रूप से प्रयास किया गया है। केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर ने एक बहुत सर्स्ती घरेलू शीतल तकनीक का विकास किया है जो रेगिस्तान

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-२, अंक-३ (अर्द्ध-जून), २०२९

जैसे क्षेत्रों में सब्जी एवं फलों का लघु समय के लिये आसानी से संरक्षण कर सकती है। इस नई शीतल विधि की विशेषता यह है कि इसमें न तो बिजली की कोई आवश्यकता होती है और न ही इसे बनाने में किसी विशेष निर्माण सामग्री की जरूरत पड़ती है। गाँव में ही उपलब्ध निर्माण सामग्री से इसे आसानी से बनाया जा सकता है। यह नई शीतल विधि पानी के वाष्पीकरण द्वारा शीतलता के सिद्धान्त पर कार्य करती है यह विधि गर्मियों में काफी उपयोगी है, विशेषकर ऐसे क्षेत्रों में जहाँ पर हवा में आर्द्रता कम हो। राजस्थान में अधिकतर जगहों पर गर्मियों के दिनों में आर्द्रता कम ही रहती है। पानी के वाष्पीकरण द्वारा शीतलता से ठण्डक पैदा करना आर्द्रता पर निर्भर करता है। जैसे—जैसे आर्द्रता कम होती है ठंडक का प्रभाव बढ़ता चला जाता है। ज्ञात रहे कि डेजर्ट कूलर भी इसी वाष्पीकरण द्वारा शीतलता के सिद्धान्त पर कार्य करता है, अन्तर इतना है कि डेजर्ट कूलर में बिजली की आवश्यकता होती है और इसे घरों को ठण्डा करने के लिये प्रयोग में लिया जाता है जबकि इस विधि (शीतल कक्ष) में बिजली की कोई आवश्यकता नहीं होती और सब्जी, फलों, बचा हुआ खाना एवं दूध आदि को ठण्डा रखकर उनका लघु समय के लिये संरक्षण किया जाता है।

पृष्ठभूमि

काजरी में प्रारंभिक अध्ययन में वाष्पीकरणीय शीतलन सिद्धान्त पर आधारित एक छोटे आकार के शीतल कक्ष (दोहरी दीवार) का निर्माण किया गया था (चौरसिया, 2002)। ठंडे कक्ष ने उच्च आर्द्रता बनाए रखने वाले तापमान में कमी के लिए आसपास की दीवारों (केवल ऊर्ध्वाधर दीवारों) से पानी के वाष्पीकरण का उपयोग किया। वर्ष 2005 में छोटे आकार के शीतल कक्ष की डिजाइन में सुधार किया गया और इसमें शीतल कक्ष की आसपास की खड़ी दीवारों (चौरसिया, 2005) के अलावा नीचे की ओर से पानी के वाष्पीकरण की अतिरिक्त सुविधा के साथ एक और समान ठंडा कक्ष बनाया गया था (चित्र 1)। पिछले शीतल कक्ष की तुलना में इसके बेहतर परिणाम मिले हैं। ड्रिलिंग मशीन का उपयोग करके दोनों कक्षों में छेद किए गए छिद्रों से कूल चौंबर के डिजाइन में और सुधार किया गया था। इन छिद्रों ने तेजी से ठंडा करने के लिए ठंडे कक्ष के वाष्पीकरण क्षेत्र को बढ़ा दिया है। उपयुक्त चौनल प्रदान करके शीतल कक्ष के नीचे की ओर से पानी के वाष्पीकरण के लिए भी प्रावधान किए गए हैं जो तापमान में कमी को और बढ़ाते हैं और शीतल कक्ष में उच्च आर्द्रता बनाए रखते हैं। वाष्पीकरण क्षेत्र को बढ़ाकर शीतल कक्ष की डिजाइन में सुधार कर वर्ष 2018 में बड़े आकार के शीतल कक्ष का निर्माण किया गया।



चित्र 1: वर्ष 2005 में काजरी द्वारा निर्मित छोटे आकार का शीतल कक्ष

काजरी में निर्मित बड़े आकार के जीरो ऊर्जा पैसिव शीतल कक्ष की डिजाइन और निर्माण

मरु वातावरण में वायुमण्डल का तापमान सामान्य से अधिक होता है। उससे फल-फूल सब्जियों से नमी कम होती जाती है। परिणामस्वरूप उनके उपभोग का समय भी कम हो जाता है। अतः सब्जियाँ जल्दी से खराब हो जाती हैं। यदि इन भोज्य पदार्थों को शीतल यंत्रों द्वारा ठण्डा रखा जाये तो विद्युत एवं अन्य ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। ये यंत्र मंहगे और रख-रखाव की आवश्यकता रखने वाले होते हैं। गाँवों में उनकी उपलब्धता भी नगण्य सी होती है। इन्हीं तथ्यों को ध्यान में रखते हुए वर्ष 2018 में एक बड़े आकार के वाष्पीकृत शीतल कक्ष का निर्माण किया गया है। यह शीतल कक्ष तापीय इंटों एवं सीमेन्ट से निर्मित है। इस कक्ष के ऊपर एक जालीदार ढक्कन लगाया जाता है। यह नई शीतल विधि एक दोहरी ईंट की दीवार से बनाया गया चैम्बर है। वाष्पीकरण क्षेत्र को बढ़ाकर शीतल कक्ष की डिजाइन में सुधार किया गया है। इसमें एक दोहरी दीवार वाली प्रणाली होती है जिसमें ईंटों से बने

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-२, अंक-३ (अई-जून), २०२१

आंतरिक और बाहरी कक्ष होते हैं। दोनों कक्षों में ईटों को खड़ी दीवारों में रखा गया है और 1:10 के अनुपात में सीमेंट प्लास्टर के साथ जोड़ा गया है। भीतरी कक्ष बाहरी कक्ष से घिरा हुआ है और दोनों के बीच मिट्टी भरी हुई है। दोनों कक्षों के आयाम $2300 \text{ मिमी} \times 1300 \text{ मिमी}$ (बाहरी कक्ष) और $1860 \text{ मिमी} \times 840 \text{ मिमी}$ (आंतरिक कक्ष) हैं (चित्र 2-3)। इस दोहरी ईट की बनी दीवार के बीच पानी (दिन में एक बार) भर देते हैं। यह पानी ईट की बाहरी दीवार की सतह से वाष्पीकरण द्वारा चैम्बर के अन्दर के तापमान को घटा देता है और साथ ही आर्द्रता भी बढ़ती है। जैसे मटके में पानी का तापमान स्वतः ही समय के साथ घटता जाता है। शीतल कक्ष की अन्दर वाली ईट की दीवार से पानी का वाष्पीकरण होने से चैम्बर में आर्द्रता काफी अधिक (80–90 प्रतिशत तक) बनी रहती है जबकि खुली जगह में आर्द्रता लगभग 50 प्रतिशत या इससे भी कम रहती है। मौसम और दिन की जलवायु परिस्थितियों (सर्दियों में 15 से 30 लीटर पानी और गर्मियों में 20 से 40 लीटर) के आधार पर दीवारों को गीला रखने के लिए शीतल कक्ष में रोजाना लगभग 15 से 40 लीटर पानी की आवश्यकता होती है। कूलिंग एरिया के अंदर उच्च आर्द्रता बनाए रखने वाली नमी को संरक्षित करने के लिए शीतल कक्ष के ढक्कन के ऊपर की तरफ दिए गए सूती कपड़े पर लगभग 2 से 3 लीटर पानी छिड़का जाता है। अधिक आर्द्रता और तापमान कम होने के कारण शीतल कक्ष में लघु समय के लिये फलों एवं सब्जियों का संरक्षण किया जाता है। गर्मी के दौरान तापमान में 12-14 डिग्री सेल्सियस और सर्दियों के दौरान 7-9 डिग्री सेल्सियस की कमी देखी गई, जिसमें आर्द्रता 85-95 प्रतिशत के बीच थी। फलों और सब्जियों के अच्छे बाजार मूल्य प्राप्त करने वाले 40-60 किलोग्राम फल और सब्जियों को संरक्षित कर सकता है। अधिक आर्द्रता और तापमान कम होने के कारण शीतल कक्ष में लघु समय के लिये फलों एवं सब्जियों का संरक्षण किया जाता है। इस संस्थान में पिछले दो सालों से कुछ सब्जियों जैसे टमाटर, मिर्च, बैगंन, पत्ता गोभी, गाजर, भिण्डी, फूलगोभी, आलू और दूध इत्यादि का गर्मी एवं सर्दी के दिनों में सफलतापूर्वक संरक्षण किया है। इस तरह की यह नई शीतल विधि किसानों और सब्जी विक्रेताओं के लिये एक वरदान है। सब्जी सही समय पर खेतों से निकास नहीं होने तथा बाजार तक नहीं पहुँच पाने के कारण खराब हो जाती है। किसान को उचित मूल्य नहीं मिलने पर सब्जी का अल्प समय के लिये सरक्षण करना पड़ता है इससे किसान को दोहरी मार झेलनी पड़ती है पहली सब्जी का कम भाव मिलना दूसरा संरक्षण के समय सब्जी में होने वाला नुकसान। बचा हुआ खाना एवं दूध आदि भी अधिक गर्मी से खराब हो जाते हैं। इस वातावरण में फल-फूल सब्जियों को बिना वजन घटे एवं रंग रूप सहित साफ व स्वच्छता से रखा जा सकता है। इस शीतल कक्ष की कुल कीमत 7000/- रुपये मात्र आती है। इसी तरह सब्जी विक्रेता भी शीतल कक्ष का उपयोग कर सब्जियों को खराब होने से बचा सकते हैं और लाभ में बढ़ोत्तरी कर सकते हैं। यह शीतल कक्ष गर्मियों में 4-5 दिनों तक तथा सर्दियों में 7 दिनों तक फलों एवं सब्जियों को बिना नुकसान के सुरक्षित रखता है। इस शीतल कक्ष की मुख्य विशेषताएँ यह है कि यह फल-फूल सब्जी की उपयोग उप्रबंध बढ़ाती है। शीतल कक्ष बनाने की संरचना सरल है। इसे ग्रामीण क्षेत्र में उपलब्ध सामानों से बनाया जा सकता है तथा इसका रख-रखाव खर्च नगण्य है। यह प्रयोगवरण के अनुकूल है एवं इससे फल-फूल सब्जी की अच्छी कीमत प्राप्त की जा सकती है।



चित्र 2: काजरी द्वारा निर्मित बड़े आकार का शीतल कक्ष

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

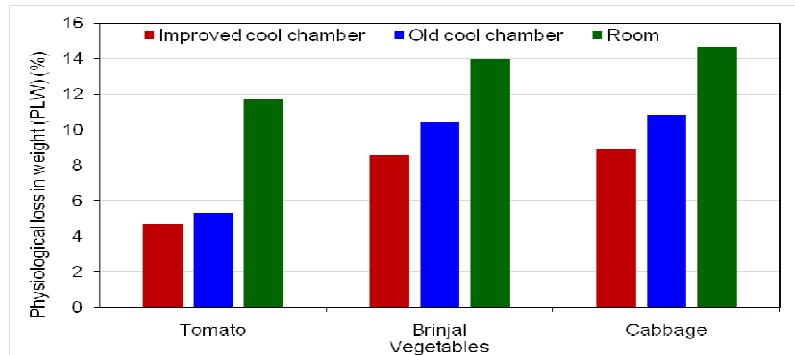
वर्ष-२, अंक-३ (मई-जून), २०२१



चित्र 3: कवास गावं, बाड़मेर में किसान के खेत में काजरी के सहयोग से निर्मित शीतल कक्ष

शीतल कक्ष और कमरे में सब्जियों की गुणवत्ता एवं वजन में कमी का विश्लेषण

छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष, बड़े आकार के नए शीतल कक्ष एवं कमरे में संग्रहीत टमाटर, गाजर, बैंगन और गोभी सब्जियों की गुणवत्ता की जाँच गर्मी के महीने मई 2019 और फरवरी 2020 में की गई (चित्र 4 और 5). सब्जियों की गुणवत्ता में परिवर्तन के मानदंड उनकी वास्तविक स्थिति, संकुचन और वजन में कमी पर निर्भर करते हैं। मई 2019 के महीने में पांच दिनों की अवधि और फरवरी, 2020 के महीने में आठ दिनों की अवधि के लिए सब्जियों को शीतल कक्ष में संरक्षित किया गया जो टमाटर, गाजर, बैंगन और गोभी की अच्छी उपस्थिति और ताजगी को दर्शाता है। पांच और आठ दिनों के बाद सब्जियों की गुणवत्ता की स्थिति छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष और कमरे की स्थिति की तुलना में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में बेहतर पाई गई। लंबे समय तक संग्रहीत करने पर सब्जियों का कुल वजन कम हो जाता है। 5 दिनों के भंडारण के बाद छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 5.30 प्रतिशत और कमरे में 11.75 प्रतिशत की तुलना में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में टमाटर के वजन में शारीरिक हानि 4.70 प्रतिशत पाई गई। बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में 5 दिनों के बाद भी टमाटर के लिए पांच प्रतिशत सिकुड़न देखा गया जबकि कमरे में 30 प्रतिशत की कमी थी। कमरे में रखे टमाटर के फीके दिखने की तुलना में ठंडे कक्ष में रखे टमाटर ताजा दिखते हैं। इसी तरह के परिणाम अन्य सब्जियों जैसे बैंगन और गोभी के लिए ठंडे कक्ष में संरक्षित पाए गए। मई 2019 के महीने में 5 दिनों के भंडारण के बाद बैंगन के वजन में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष 8.60 प्रतिशत की कमी पाई गई, जबकि छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 10.40 प्रतिशत और कमरे में 13.98 प्रतिशत और गोभी में छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 10.85 प्रतिशत और कमरे में 14.65 प्रतिशत की तुलना में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष 8.95 प्रतिशत पाया गया (चित्र 4)। मई महीने (गर्मी के मौसम) में 5 दिनों की अवधि के दौरान बड़े आकार के नए शीतल कक्ष, छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष और कमरे से कुछ सब्जियों (टमाटर, गोभी और बैंगन) के वजन में सापेक्ष दैनिक कमी को चित्र 4 में दिखाया गया है। चित्र 4 से पता चलता है कि समय के अंतराल के साथ सब्जियों का वजन कम होता है लेकिन कमरे की तुलना में ठंडे कक्ष के मामले में हमेशा छोटा होता है और फलस्वरूप ठंडे कक्ष में खराब होने में कमी आती है।



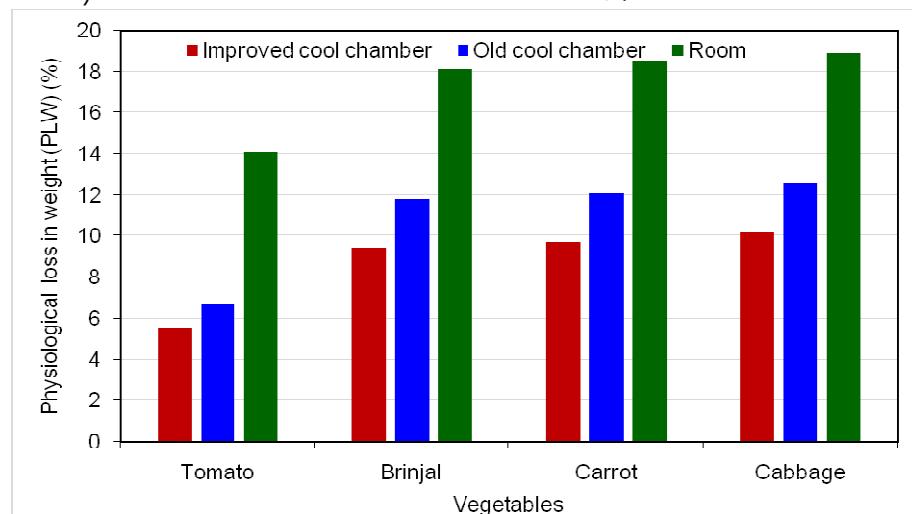
चित्र 4: गर्मी के मौसम मई 2019 के दौरान शीतल कक्ष और कमरे में भंडारण के तहत विभिन्न सब्जियों के वजन में फिजियोलॉजिकल हानि (प्रतिशत)

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-२, अंक-३ (मई-जून), २०२१



फरवरी, 2020 के दौरान सर्दियों के मौसम में 7 दिनों की अवधि के लिए सब्जियों के संरक्षण के लिए एक और परीक्षण किया गया। बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में संरक्षित टमाटर का वजन 5.50 प्रतिशत पाया गया, जबकि छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 6.71 प्रतिशत और 7 दिनों की अवधि के बाद कमरे में 14.10 प्रतिशत संग्रहीत किया गया (चित्र 5)। छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष और कमरे की स्थिति की तुलना में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में संरक्षित टमाटर के मामले में कम संकोचन और बेहतर गुणवत्ता देखी गई। ठंडे कक्ष में टमाटर का लाल रंग लगभग एक जैसा ही रहता है जबकि टमाटर की बाहरी त्वचा कमरे में रखे फीके रंग की हो जाती है। शीतल कक्ष से उतारे गए टमाटर 7 दिनों के भंडारण के बाद भी खाने योग्य पाए गए, लेकिन उसी भंडारण अवधि के लिए कमरे में संरक्षित टमाटर मानव उपभोग के लिए अनुपयुक्त पाए गए क्योंकि कई सब्जियां कवक लगने के कारण खराब हो गई। बैंगन के वजन में फिजियोलॉजिकल कमी (पीएलडब्ल्यू) 9.45 प्रतिशत पाई गई, जबकि छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 11.80 प्रतिशत और कमरे में 18.10 प्रतिशत थी। पत्तागोभी में छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 12.56 प्रतिशत और कमरे में 18.91 प्रतिशत की तुलना में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में 10.20 प्रतिशत पाया गया और गाजर में यह छोटे आकार के पुराने शीतल कक्ष में 12.10 प्रतिशत और 7 दिनों के भंडारण के बाद कमरे में 18.55 प्रतिशत की तुलना में बड़े आकार के नए शीतल कक्ष में 9.70 प्रतिशत पाया गया। ठंडे कक्ष की तुलना में कमरे की स्थिति में संरक्षित सब्जियों में वजन घटाने और सिकुड़न अधिक स्पष्ट पाई गई। चित्र 5 में फरवरी महीने (सर्दियों के मौसम) में 8 दिनों की अवधि के दौरान ठंडे कक्ष और कमरे में संग्रहीत सब्जियों (टमाटर, बैंगन, गोभी और गाजर) के सापेक्ष दैनिक वजन घटाने को दर्शाता है।



चित्र 5: सर्दी के मौसम फरवरी 2020 के दौरान शीतल कक्ष और कमरे में भंडारण के तहत विभिन्न सब्जियों के वजन में फिजियोलॉजिकल हानि (प्रतिशत)

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-२, अंक-३ (मई-जून), २०२१

कम वजन घटाने और सिकुड़न के साथ ठंडी चैंबर सब्जियां तुलनात्मक रूप से तरोताजा दिखती थीं। गर्मियों (मई महीने) के दौरान 5 दिनों की अवधि के बाद ठंडे कक्ष और कमरे में संरक्षित टमाटर को चित्र 6 में दिखाया गया है और सर्दियों (फरवरी महीने) के दौरान 7 दिनों की अवधि के बाद गाजर को ठंडे कक्ष और कमरे में चित्र 7 में दिखाया गया है।



चित्र 6: गर्मियों के मौसम के दौरान बड़े आकार के शीतल कक्ष और कमरे में संरक्षित टमाटर की तुलना (भंडारण अवधि जून में 5 दिन, मई 2019)



चित्र 7: सर्दियों के मौसम के दौरान बड़े आकार के शीतल कक्ष और कमरे में संरक्षित गाजर की तुलना (भंडारण अवधि फरवरी में 7 दिन, फरवरी 2020)

निर्माण

- भूमि: 100 वर्ग मीटर
- निर्माण के लिए थोड़ी सी ऊपरी सतह चाहिए, जिसके आस-पास जल आपूर्ति की व्यवस्था हो तथा जहां हवा का प्रवाह हो।
- रेत, ईंट, पानी तथा सीमेंट की आवश्यकता होगी
- ईंटें साफ-सुधरी और अच्छी छिद्रण वाली होनी चाहिए।
- ईंटों को जल में भिंगो कर उपयोग करें।
- ऊपर छत्ती अवश्य लगाएं ताकि सीधी धूप न आ सके।
- जल: 25–50 लीटर प्रति दिन (स्थान पर निर्भर करता है)
- मानव श्रम: कुल 2, जिसमें 1 टेक्नीशियन, 1 मजदूर

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

कर्ष-२, अंक-३ (अर्द्ध-जून), २०२९

संचालन

- भंडारण के लिए फलों तथा सब्जियों को किसी छिद्रित प्लास्टिक क्रेट में रखकर उसे शीतल कक्ष में रखें, फाइबर के बने बक्सों या बोरों का इस्तेमाल न करें।
- इस क्रेट को एक पतली पॉलीथीन शीट से ढंक दें।
- पसंदीदा तापमान तथा नमी पाने के लिए प्रतिदिन मिट्टी को पानी से दो बार भिंगोएं।
- हर तीन साल पर पुरानी ईंट को हटा कर उनकी जगह नई ईंट रख कर इस चौंबर को पुनः नवीन किया जाना चाहिए।

मुख्य विशेषताएँ

- भंडारण सुविधा की कमी की स्थिति में फल-सब्जियों तथा फूलों को औने-पौने दामों पर बेचने पर रोक लगती है।
- यह फल-फूल एंवं सब्जी की उपयोग की अवधि 3 से 5 दिन बढ़ाती है।
- हवा परिसंचरण के प्रावधान के साथ ईंट, सीमेंट एंवं रेत से निर्मित सामान्य अवस्था की तुलना में अधिक बाजार मूल्य प्राप्त होता है।
- पोषण तत्त्व भी मौजूद रहता है।
- तापमान में 8 से 10 डिग्री सेल्सियस की गिरावट
- आर्द्रता 90 प्रतिशत से अधिक
- शीतल कक्ष बनाने की संरचना सरल है। इसे ग्रामीण क्षेत्र में उपलब्ध सामानों से बनाया जा सकता है।
- इसका रख-रखाव खर्च नगण्य है।
- यह पर्यावरण के अनुकूल है।
- विषम जलवायु दशाओं में वरदान
- इससे फल-फूल सब्जी की अच्छी कीमत प्राप्त की जा सकती है।
- 30 इकाइयां पहले से ही किसानों के यहाँ स्थापित हैं।

क्षमता एंवं अनुमानित कीमत प्रति इकाई

- 20–40 कि.ग्रा. (सामग्री पर निर्भर)
- रु. 7000/-

सावधानियां

- भंडारित सामग्रियों के संपर्क में पानी को न आने दें।
- चौंबर को साफ-सुधरा और संक्रमण रहित रखें। इसके लिए आप समय-समय पर इसमें कीटनाशी, कवकनाशी, रसायनों का प्रयोग करें।

निष्कर्ष

जीरो एनर्जी शीतल कक्ष उद्यानों से प्राप्त उत्पादनों के भंडारण के लिए एक कम लागत वाला कक्ष है। इसे खेत में ही निर्मित किया जा सकता है, जिसमें हम फलों, सब्जियों तथा फूलों को भंडारित कर ताजा रख सकते हैं। इससे हमें इन उपजों के विपणन में लाभ पहुंचता है। इन उपजों में अधिक मात्रा में नमी होने के कारण इनके खराब होने की अधिक संभावना रहती है। इसके अलावा चूंकि ये सजीव पदार्थ होते हैं, इसलिए कटाई के बाद भी इनमें प्रस्वेदन, श्वसन और परिपक्वन की प्रक्रिया चलती रहती है। भंडारण तापमान को नियंत्रित कर इन उद्यान उत्पादों को सड़ने से बचाया जा सकता है। इस जीरो एनर्जी शीतल कक्ष का निर्माण ईंट, रेत जैसी मामूली चीजों से आसानी से किया जा सकता है। जीरो एनर्जी शीतल कक्ष गर्मियों के दौरान अंदर के तापमान को लगभग 12–14 डिग्री सेल्सियस और सर्दियों के दौरान 7–9 डिग्री सेल्सियस तक कम करने में सक्षम है और सब्जियों को अल्पावधि अवधि के लिए संरक्षित करने के लिए 90 प्रतिशत से अधिक आर्द्रता बनाए रखता है। यह सब्जियों को सर्दियों के दौरान 7 दिनों और गर्मियों में 4–5 दिनों तक सुरक्षित रूप से संरक्षित कर सकता है। सब्जियों के संरक्षण के लिए बेहतर परिणाम देने के लिए इसके नीचे से पानी के वाष्णीकरण और वायु परिसंचरण

मरुधरा कृषि (Marudhara Krishi)

वर्ष-२, अंक-३ (अई-जून), २०२१

सुविधा का भी प्रावधान किया गया है। यह सब्जियों के शेल्फ जीवन को सफलतापूर्वक बढ़ाता है और कम अवधि के लिए कमरे के अंदर संरक्षित सब्जियों की तुलना में वजन घटाने, सिकुड़न को कम करता है और सब्जियों की ताजगी को बरकरार रखता है। जीरो एनर्जी पैसिव शीतल कक्ष की ऑन-फार्म स्टोरेज (दूरस्थ क्षेत्रों में), सब्जी बाजारों (शहरों से दूर), खुदरा विक्रेताओं (सब्जी विक्रेता) और शुष्क क्षेत्र के ग्रामीण क्षेत्रों में व्यापक उपयोगिता है। घरेलू उपयोग (20 किग्रा) से लेकर व्यावसायिक स्तर (1000 किग्रा) तक की आवश्यकता के अनुसार दूरदराज के क्षेत्रों, गांवों, ग्रामीण घरों में स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ एक अकुशल व्यक्ति द्वारा शीतल कक्ष को आसानी से तैयार किया जा सकता है। जीरो एनर्जी शीतल कक्ष किसानों के साथ-साथ उद्यमियों को उनकी आय को बढ़ाने के लिए बहुत उपयोगी है। वे सब्जियों के शेल्फ-लाइफ को बढ़ाने के लिए स्थापित कर सकते हैं और आगे उपयोग या बिक्री के लिए ट्रांजिट स्टोरेज के दौरान उन्हें संरक्षित कर सकते हैं। इस अवधि के लिए वाणिज्यिक आधार पर ठंडे कक्ष में संग्रहीत सब्जियां उतनी ही ताजा रहती हैं और बाजार में अच्छी कीमत मिलती है। घरेलू उद्देश्यों के लिए सब्जियों के शेल्फ जीवन को बढ़ाने के अलावा, ठंडे कक्ष का उपयोग दूध और इसके उप-उत्पादों सहित बचे हुए खाद्य पदार्थों के संरक्षण के लिए भी किया जा सकता है। यह बिजली की बचत के अलावा उचित भंडारण के लिए भी उपयोगी है। जीरो एनर्जी शीतल कक्ष की तकनीक पश्चिमी राजस्थान के किसानों के लिए वरदान साबित होगी। जब किसान खेत से फसल की तुड़ाई करते हैं तो उपज को ज्यादा दिनों तक सुरक्षित नहीं रख पाते हैं, लेकिन इस तकनीक से हरी सब्जियों के साथ फल, फूल को लगभग 7 दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है।