

## उच्च मूल्य की बागवानी फसलों की संरक्षित खेती

केहर राज<sup>1</sup>, आस्था<sup>2</sup>, सतपाल<sup>3</sup> और पवन कुमार<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>शेर-ए-कश्मीर कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, श्रीनगर, जम्मू और कश्मीर

<sup>2</sup>शोध छात्रा (फल विज्ञान), राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्व विद्यालय, ग्वालियर, म०प्र०

<sup>3</sup>आचार्य नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या, उ०प्र०

E-mail: keharrajeknodia7849@gmail.com

संरक्षित खेती नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों में बागवानी फसलों की उन्नत उत्पादन विधि है, जो फसल की गुणवत्ता और उपज को बढ़ाती है। इस तकनीक में तापमान, आर्द्रता, प्रकाश, सिंचाई, और उर्वरकों को नियंत्रित किया जाता है, जिससे ऑफ-सीजन में भी उच्च गुणवत्ता वाले उत्पाद प्राप्त होते हैं। भारत में बागवानी फसलों की संरक्षित खेती का क्षेत्र तेजी से बढ़ रहा है, विशेषकर गुलाब, जरबेरा, शिमला मिर्च, टमाटर और स्ट्रॉबेरी जैसी फसलों के लिए। हालांकि, संरक्षित खेती में उच्च प्रारंभिक निवेश, तकनीकी ज्ञान की कमी, और जलवायु संबंधी चुनौतियाँ मुख्य बाधाएँ हैं। इसके बावजूद, संरक्षित खेती उच्च प्रतिफल, कम कीटनाशक उपयोग, और जलवायु परिवर्तन के खिलाफ लचीलापन प्रदान करती है, जिससे यह किसानों के लिए एक आकर्षक विकल्प बनती है। भारत में लगभग 0.25 मिलियन हेक्टेयर में संरक्षित खेती की जा रही है, जिसका विस्तार भविष्य में भी संभावित है।

### परिचय

संरक्षित खेती एक तकनीक है जो नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों में बागवानी फसलों की गुणवत्ता और उत्पादन में वृद्धि करती है। इस तकनीक में प्रकाश, तापमान, आर्द्रता, पानी की आपूर्ति और उर्वरक जैसी सभी स्थितियों फसल की आवश्यकतानुसार नियंत्रित किया जाता है, ताकि ऑफ-सीजन (प्रतिकूल मौसम) के दौरान भी अच्छी गुणवत्ता वाले उत्पाद और नियमित आपूर्ति का उत्पादन किया जा सके। संरक्षित प्रौद्योगिकी में सामान्य रूप से दो बहुत ही बुनियादी घटक होते हैं, पहला बुनियादी ढांचा है और दूसरा फसलों की उत्पादन प्रौद्योगिकी है। भारत में सभी प्रकार की जलवायु स्थितियाँ हैं, जैसे अत्यधिक समशीतोष्ण, उष्णकटिबंधीय और मध्यवर्ती उप-उष्णकटिबंधीय, जो खुले खेतों में बागवानी फसलों को उगाने में मदद करते हैं, लेकिन अत्यधिक समशीतोष्ण क्षेत्रों में उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय फसलों को उगाने में एक बड़ी बाधा है; इसलिए, संरक्षित खेती इस समस्या को दूर करने में मदद करती है। समशीतोष्ण क्षेत्रों में जहाँ सर्दियों के मौसम में तापमान -5° से -30° डिग्री तक नीचे चला जाता है, जो खुले खेतों में सब्जी, फल और सजावटी फसलों की खेती में बाधा डालता है। इसके अलावा, भारी बर्फबारी के कारण सर्दियों के मौसम में सब्जियों की परिवहन सुविधा भी प्रभावित होती है। संरक्षित खेती

का उपयोग करके, अत्यधिक कम तापमान और बर्फबारी के बावजूद खाद्य आपूर्ति को बनाए रखा जा सकता है। बागवानी फसलों के क्षेत्रफल और उत्पादन में चीन के बाद भारत अग्रणी देश है। वर्ष 2024 में भारत का अनुमानित बागवानी उत्पादन 28.63 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र में 352.23 मिलियन टन है। पिछले एक दशक में भारतीय बागवानी उत्पादन में वृद्धि का रुझान था, लेकिन 2023-2024 में उत्पादन में 0.91% की कमी आने का अनुमान है। वैश्विक संरक्षित खेती का कुल क्षेत्रफल 5.63 मिलियन हेक्टेयर है, जिसमें से 70% पर चीन, दक्षिण कोरिया, स्पेन, तुर्की, मैक्सिको, जापान, ब्राजील, मोरक्को, इटली और इज़राइल जैसे देशों का कब्जा है। कोपनहेगन विश्वविद्यालय के भूविज्ञान और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग के अनुसार (जून 2024) चीन 3.4 मिलियन हेक्टेयर (60.4%) संरक्षित खेती के साथ दुनिया का अग्रणी देश है, इसके बाद स्पेन और इटली का क्रमशः 5.6% के साथ दूसरा और 4.1% के साथ तीसरा स्थान है। मिशन फॉर इंटीग्रेटेड डेवलपमेंट ऑफ हॉर्टिकल्चर की रिपोर्ट के अनुसार, वर्तमान में भारत में संरक्षित खेती का क्षेत्रफल लगभग 0.25 मिलियन हेक्टेयर है। भारत में संरक्षित खेती में अग्रणी राज्य महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक, हरियाणा, जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड हैं। महाराष्ट्र और गुजरात में क्रमशः 5,730.23 हेक्टेयर और 4,720.72 हेक्टेयर क्षेत्र में संरक्षित खेती की जाती है।

### संरक्षित ढांचों के प्रकार

**नेट हाउस:** ये दो प्रकार संरचनाएँ की होती हैं:

**छाया जाल:** ये छिद्रित प्लास्टिक ( उच्च घनत्व पॉलीइथिलीन) सामग्री हैं जिनका उपयोग सौर विकिरण को कम करने और तेज धूप से पत्तियों के ऊतकों के भीतर चिह्नित तापमान में वृद्धि के कारण पत्तियों के झुलसने या मुरझाने से रोकने के लिए किया जाता है। ये विभिन्न रंगों में जैसे काले, हरे और सफेद और 25% से 75% छायांकन की क्षमता के साथ उपलब्ध होती हैं। इन संरचनाओं के तहत पत्तेदार सब्जियाँ और सजावटी पौधों को उगाने की सिफारिश की जाती है।

**कीट प्रतिरोधी नायलॉन नेट:** ये 25 मेश से लेकर 60 मेश तक के छिद्रों की विभिन्न क्षमताओं में उपलब्ध होते हैं। कीटों के प्रवेश को

नियंत्रित करने और फसल को बीमारियों से बचाने के लिए उच्च आकार वाले मेश के जाल प्रभावी होते हैं।



चित्र (1) छाया जाल/शेड नेट



चित्र 2) कीट प्रतिरोधीनायलॉननेट

**प्लास्टिक मल्लिंग:** प्लास्टिक मल्लिंग पौधे के चारों ओर की सतह को ढकने का एक अभ्यास है ताकि इन-सीटू नमी संरक्षण, खरपतवार नियंत्रण, जड़ प्रणाली के लिए बेहतर CO2 विनिमय और मिट्टी की संरचना के रखरखाव के माध्यम से पौधे के विकास के लिए स्थितियों को अधिक अनुकूल बनाया जा सके। चूँकि फल मिट्टी के सम्पर्क में नहीं आते जिसके कारण स्वच्छ उत्पादन मिलता है।



चित्र (3) सफेद प्लास्टिकमल्ल

**खाई की खेती/ट्रेच कल्टीवेशन:** यह एक सरल और सस्ती संरचना है जोकि अत्यधिक सर्दियों में जब तापमान -15 डिग्री सेल्सियस भी हो जाने पर सब्जियां उगाने के लिए उपयोगी होती है। यह तकनीकि पत्तेदार सब्जियों के विकास के लिए मिट्टी और सूरज की रोशनी की गर्मी का उपयोग करके जलवायु का निर्माण करता है। ठंडी जलवायु में साल भर सब्जियों के उत्पादन के लिए खाई की खेती को एक स्थायी तकनीक पाया गया है।



चित्र (4) पालक की ट्रेच कल्टीवेशन

**फ्लोटिंग प्लास्टिक कवर:** सब्जियों को ठंड/बर्फ और कम तापमान से बचाने के लिए बड़े खुले मैदान को कवर करने के लिए पारदर्शी प्लास्टिक शीट का उपयोग किया जाता है।



चित्र (5) फ्लोटिंग प्लास्टिककवर

**ग्रीनहाउस:** ग्रीनहाउस एक अर्ध-स्थायी संरचना है, जो एक पारदर्शी या पारभासी सामग्री से ढकी होती है, जिसमें सरल घर के बने डिजाइनों से लेकर परिष्कृत पूर्वनिर्मित संरचनाएं होती हैं जिसमें पौधों के प्रसार या बढ़ने के लिए पर्यावरण को संशोधित किया जा सकता है। इसका उपयोग प्रकाश, तापमान, आर्द्रता, CO2 और हवा की इष्टतम स्थितियां प्रदान करके पौधों को प्रतिकूल जलवायु स्थितियों से बचाने के लिए किया जाता है।



चित्र (6) ग्रीनहाउस

### संरक्षित खेती के लाभ

- पैदावार और गुणवत्ता में वृद्धि:** अत्यधिक तापमान और कीटों जैसे बाहरी तनाव कारकों से पौधों को बचाकर सुरक्षात्मक खेती से फसल की पैदावार में काफी वृद्धि होती है। यह ऑफ-सीजन खेती की अनुमति देता है, जिससे आपूर्ति कम होने पर उपज के लिए उच्च बाजार मूल्य होते हैं।
- लागत में कमी:** हॉलाकि ग्रीनहाउस जैसी सुरक्षात्मक संरचनाओं की प्रारंभिक स्थापना लागत ज्यादा होती है, लेकिन बाद निवेश लागत (कीटनाशक, उर्वरक) कम हो सकती है। कीटनाशकों का कम उपयोग प्रमुख बचतों में से एक है, क्योंकि नियंत्रित वातावरण कीट दबाव को कम करता है। कुशल सिंचाई विधियों (जैसे ड्रिप) के साथ संरक्षित खेती, पानी और कीटनाशकों के उपयोग को कम करती है, जिससे समय के साथ लागत की बचत होती है। 2017 के एक अध्ययन में पाया गया कि संरक्षित परिस्थितियों में टमाटर की खेती के परिणामस्वरूप खुले मैदान की स्थितियों की तुलना में 30-50% अधिक उपज हुई।
- निवेश पर प्रतिफल:** अधिक प्रारंभिक लागत को अक्सर बाधा के रूप में देखा जाता है, विशेष रूप से छोटे किसानों के लिए। हालांकि आधिक उपज, बेहतर फसल गुणवत्ता और कम निवेश लागत के कारण निवेश पर प्रतिफल आम तौर पर अनुकूल होता है। जापान में एक अध्ययन से पता चला कि पांच साल की अवधि में, ग्रीनहाउस-आधारित स्ट्रॉबेरी उत्पादन के शुद्ध आर्थिक लाभ प्रारंभिक निर्माण लागत से अधिक थे।

- रोजगार और कौशल विकास:** संरक्षित खेती कई प्रकार से रोजगार और कौशल विकास के अवसर प्रदान करती है जैसे बड़े शहरों एवं अर्ध-शहरी क्षेत्रों में बागवानी फसलों को उगाने के लिये उधमियों को बड़ावा देता है चूंकि अब हाई-टेक संरक्षित खेती का चलन हो गया जिसमें कई प्रकार के साफ्ट-वेअर और स्वचालित मशीनों का उपयोग किया जाता है जिन्हे चलाने के लिये कुशल कामगरो की आवश्यकता होती है।
- जलवायु परिवर्तन के खिलाफ लचीलापन:** संरक्षित खेती अप्रत्याशित मौसम पैटर्न के खिलाफ एक सुरक्षा कवच प्रदान करती है, जिससे फसल विफलता का जोखिम कम हो जाता है। नतीजन्, किसानों के लिए आर्थिक जोखिम कम है, और लगातार उत्पादन स्थिर आय में योगदान देता है।

### बाजार तक पहुँच और निर्यात के अवसर

सुरक्षात्मक खेती के तहत उगाई जाने वाली फसलों की बेहतर गुणवत्ता अक्सर अंतर्राष्ट्रीय मानकों को पूरा करती है, जिससे निर्यात के लिए अवसर खुलते हैं। बेमौसम फसलों का उत्पादन करने की क्षमता भी उच्च मूल्य वाले बाजारों तक पहुँच प्रदान करती है।

### संरक्षित खेती के लिए उपयुक्त फसलें

फसल प्रकार	प्रमुख फसलें	संरक्षित खेती का क्षेत्रफल (हेक्टेयर में)	प्रमुख क्षेत्र (भारत में)
पुष्प फसलें	गुलाब, जरबेरा, कार्नेशन, ऑर्किड	50,000	भारत के दक्षिणी राज्य
शाकभाजी फसलें	शिमला मिर्च, टमाटर, खीरा	60,000-70,000	महाराष्ट्र, कर्नाटक, हिमाचल प्रदेश
फल वाली फसलें	स्ट्रॉबेरी, खरबूज/तरबूज, अंगूर	10,000-12,000	उत्तर भारत

इन फसलों के अलावा लिली, एन्थूरिअम, पालक, ब्रोकोली, पपीता पैसन फ्रुट और अंजीर जिनकी बाजार काफी अच्छी है भी उगा सकते हैं।

### संरक्षित खेती की प्रमुख चुनौतियाँ

#### 1. उच्च प्रारंभिक निवेश

- संरचना की लागत:** संरक्षित खेती जैसे पॉलीहाउस, ग्रीनहाउस, और शेड नेट बनाने में भारी पूंजी निवेश की आवश्यकता होती है। संरचना और उपयोग की जाने वाली सामग्री के आधार पर लागत प्रति वर्ग मीटर 500 से 1000 रुपये तक हो सकती है। यह प्रारंभिक लागत छोटे और सीमांत किसानों के लिए एक बड़ी बाधा है।
- खरखाव लागत:** सेटअप के अलावा, संरचनाओं का निरंतर रखरखाव और मरम्मत (विशेष रूप से चरम मौसम की

- घटनाओं के बाद) परिचालन लागत में जोड़ता है। कवर, सिंचाई प्रणालियों, और कीट नियंत्रण उपायों का बार-बार प्रतिस्थापन आवश्यक होता है।

## 2. तकनीकीज्ञान की कमी

- कुशल श्रम और प्रबंधन:** सूक्ष्म जलवायु (तापमान, आर्द्रता, और प्रकाश), कीट और रोग नियंत्रण, और सिंचाई प्रणाली का उचित प्रबंधन तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है। कई किसानों के पास संरक्षित खेती के लाभों को पूरी तरह से अनुकूलित करने की विशेषज्ञता नहीं है।
- प्रशिक्षण और विस्तारसेवाएँ:** प्रशिक्षण कार्यक्रमों और विस्तार सेवाओं की सीमित उपलब्धता किसानों की इन तकनीकों को प्रभावी ढंग से अपनाने की क्षमता को और बाधित करती है।

## 3. कीट और रोग प्रबंधन

- नए कीट डायनेमिक्स:** संरक्षित खेती कई क्षेत्रीय कीटों के जोखिम को कम करती है, लेकिन यह कुछ कीटों और बीमारियों के लिए आदर्श स्थिति पैदा कर सकती है, विशेष रूप से बंद वातावरण में। उदाहरण के लिए, व्हाइटफ्लाइज़, स्पाइडर माइट्स, और मिट्टी जनित रोग जैसे रूट-नॉट निमेटोड ऐसी स्थितियों में पनप सकते हैं।
- रासायनिक अवशेष और प्रतिरोध:** इन कीटों को प्रबंधित करने के लिए रासायनिक कीटनाशकों पर अत्यधिक निर्भरता से अवशेषों का निर्माण और कीटनाशक प्रतिरोध का विकास हो सकता है, जिससे कीट नियंत्रण और जटिल हो जाता है।

## 4. जलवायु और पर्यावरणीयकारक

- विपरीत मौसम:** संरचनाएं तेज हवाओं, भारी वर्षा, और ओलावृष्टि से क्षति के प्रति संवेदनशील होती हैं, विशेष रूप से ऐसे क्षेत्रों में जहां मौसम अनिश्चित होता है। उच्च आर्द्रता वाले क्षेत्रों में संरक्षित संरचनाएं कवक रोगों जैसी समस्याओं को और बढ़ा सकती हैं।
- तापमान नियंत्रण:** अत्यधिक गर्म जलवायु में, संरचना के अंदर इष्टतम तापमान बनाए रखना चुनौतीपूर्ण होता है और अक्सर कूलिंग सिस्टम में अतिरिक्त निवेश की आवश्यकता होती है, जिससे लागत और बढ़ जाती है।

## 5. सीमित फसल विविधता

- उपयुक्तता:** सभी फसलें संरक्षित खेती के लिए उपयुक्त नहीं होती हैं, जिससे फसल विविधता सीमित हो जाती है जिसे इन शर्तों के तहत उगाया जा सकता है। उच्च मूल्य वाली फसलें जैसे टमाटर, शिमला मिर्च, और फूल प्राथमिकता प्राप्त करते हैं, लेकिन किसानों के पास इन फसलों से लाभ प्राप्त करने के लिए बाजार संबंध नहीं हो सकते हैं।

## 6. बाजार पहुंच और मूल्य अस्थिरता

- बाजार की अनिश्चितता:** संरक्षित परिस्थितियों में फसलें उगाने वाले किसान अक्सर उच्च मूल्य वाले बाजारों या निर्यात के अवसरों पर निर्भर करते हैं। हालांकि, मूल्य में उतार-चढ़ाव, बाजार की मांग और प्रतिस्पर्धा से लाभप्रदता में कमी आ सकती है।
- निश्चित विपणन:** कई किसानों के पास सुनिश्चित बाजार तक पहुंच नहीं होती है, जिससे उच्च मूल्य वाली फसलों में निवेश

करना जोखिम भरा हो जाता है। उचित बाजार संबंधों के बिना, किसानों को अपने उत्पाद को लाभकारी दरों पर बेचने में कठिनाई हो सकती है।

## 7. जल प्रबंधन

- सिंचाई मुद्दे:** यद्यपि संरक्षित खेती उन्नत सिंचाई प्रणालियों (जैसे ड्रिप या मिस्ट सिंचाई) का उपयोग करती है, फिर भी जल प्रबंधन चुनौतियां पेश कर सकता है। अत्यधिक या कम सिंचाई से फसल पर दबाव पड़ सकता है, जिससे उपज पर प्रभाव पड़ता है।
- जल की गुणवत्ता:** संरक्षित खेती के लिए सिंचाई के लिए उच्च गुणवत्ता वाले पानी की आवश्यकता होती है। बंद वातावरण में लवणता और जलजनित रोग अधिक समस्याग्रस्त हो सकते हैं।

