भारत में संरक्षित खेती कितनी संरक्षित है ?

सुरेश के. मल्होत्रा
कुलपति, महाराणा प्रताप बागवानी विश्वविद्यालय, करनाल,
पूर्व कृषि एवं बागवानी आयुक्त
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, नई दिल्ली

संरक्षित खेती, जलवायु परिवर्तन, संसाधनों की कमी और उच्च गुणवत्ता वाली उपज की बढ़ती माँग के वर्तमान परिदृश्य में टिकाऊ कृषि उत्पादन के लिए एक प्रमुख तकनीकी समाधान है। यह तापमान, आर्द्रता और प्रकाश जैसे पर्यावरणीय मापदंडों को नियंत्रित करने में सक्षम बनाती है और खुले खेत की तुलना में बेहतर उपज और गुणवत्ता के साथ उच्च मूल्य वाली फसलों का साल भर और बेमौसम उत्पादन संभव करती है। संरक्षित खेती का दायरा तेजी से बढ़ रहा है क्योंकि यह प्रति इकाई क्षेत्र उत्पादकता बढ़ाने, संसाधनों के कुशल उपयोग और जलवायु जोखिमों को कम करने में सक्षम है, जो एफएओ के जलवायु-सहनशील कृषि प्रणालियों पर जोर के अनुरूप है। बदलते जलवायु पैटर्न के कारण नियंत्रित वातावरण में फसल उगाने की आवश्यकता के चलते संरक्षित खेती का विचार तेजी से लोकप्रिय होता जा रहा है। बढ़ता बागवानी व्यापार इस प्रवृत्ति को और तेज कर रहा है। जलवायु बाधाओं को कृत्रिम तकनीकों से पार करते हुए, संरक्षित खेती सामान्य उगाने के मौसम से बाहर भी फसल उत्पादन को संभव बनाती है। पूरे वर्ष कई वस्तुओं की निरंतर माँग ने इस पद्धति के विकास को बल दिया है। इसके अलावा, संरक्षित खेती सीमित भूमि से अधिक आमदनी के जरिए छोटे और सीमांत किसानों की खाद्य सुरक्षा और आजीविका सुधार के लिए भी अपार संभावनाएँ रखती है। प्रमुख फसलों में सब्जियाँ जैसे टमाटर, शिमला मिर्च, खीरा, पत्तेदार साग, ब्रोकली और विदेशी सब्जियाँ; फल जैसे स्ट्रॉबेरी, खरबूजा और ब्लूबेरी; तथा फूलों की फसलें जैसे गुलाब, जरबेरा, कारनेशन और लिलियम शामिल हैं।

विश्व परिदृश्य

19वीं शताब्दी में यूरोप और संयुक्त राज्य अमेरिका दोनों में ग्रीनहाउस बागवानी की शुरुआत हुई। वर्तमान में चीन और जापान संरक्षित खेती में विश्व का नेतृत्व कर रहे हैं, हालाँकि नीदरलैंड, इजराइल, मिस्र, स्पेन और कनाडा जैसे अन्य महत्वपूर्ण देश भी संरक्षित कृषि में बड़े पैमाने पर संलग्न हैं। ग्रीनहाउस सामान्यतः काँच या प्लास्टिक से निर्मित एक ढाँचा होता है, चाहे वह फ्रेम वाला हो या हवा से फुलाया हुआ; जो फसल के सर्वोत्तम विकास के लिए एक नियंत्रित जलवायु बनाने के लिए तैयार किया जाता है। हाल के दशकों में विश्व भर में संरक्षित खेती का तेजी से विस्तार हुआ है, जहाँ वैश्विक ग्रीनहाउस क्षेत्रफल लगभग 13 लाख हेक्टेयर आँका गया है और यह 119 से अधिक देशों में फैला हुआ

है। पूर्व के अनुमान, जिनमें प्लास्टिक टनल और नेट हाउस जैसी कम तकनीक वाली संरचनाएँ भी शामिल हैं, बताते हैं कि वैश्विक स्तर पर कुल संरक्षित खेती का क्षेत्रफल 50 से 56 लाख हेक्टेयर तक पहुँच सकता है। वैश्विक ग्रीनहाउस बाजार का मूल्य 2024 में लगभग 33 अरब अमेरिकी डॉलर आँका गया था और 2033 तक इसके लगभग 70 अरब अमेरिकी डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है, जो नियंत्रित वातावरण कृषि को अपनाने की बढ़ती प्रवृत्ति को दर्शाता है। ये रुझान स्पष्ट रूप से संकेत देते हैं कि संरक्षित खेती एक सीमित व्यवहार से विकसित होकर कृषि सघनीकरण और उच्च मूल्य वाली फसल उत्पादन की एक प्रमुख रणनीति बन चुकी है।

क्षेत्रीय दृष्टि से, एशिया वैश्विक संरक्षित खेती परिदृश्य में अग्रणी है, जहाँ अकेला चीन विश्व के ग्रीनहाउस क्षेत्रफल का लगभग 60% हिस्सा रखता है, जो उसे वैश्विक स्तर पर सबसे बड़ा योगदानकर्ता बनाता है। जापान और दक्षिण कोरिया जैसे अन्य देश भी संरक्षित खेती तकनीकों को अपनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कुल मिलाकर, एशिया के पास वैश्विक संरक्षित खेती अवसंरचना का 70% से 90% हिस्सा होने का अनुमान है। इसके विपरीत, यूरोप; विशेष रूप से नीदरलैंड, स्पेन और इटली जैसे देश. अत्यंत उन्नत और प्रौद्योगिकी-गहन ग्रीनहाउस प्रणालियों के लिए जाने जाते हैं, जिनमें सटीक जलवायु नियंत्रण होता है, खासकर भूमध्यसागरीय क्षेत्र में जहाँ उच्च मूल्य वाली सब्जी और फल उत्पादन के लिए संरक्षित खेती व्यापक रूप से अपनाई जाती है। अमेरिका महाद्वीप में, संयुक्त राज्य अमेरिका और मेक्सिको के नेतृत्व में, मजबूत व्यावसायिक ग्रीनहाउस उद्योग विकसित हुए हैं , विशेष रूप से सब्जी उत्पादन के लिए; जिसमें शहरी क्षेत्रों के आसपास की खेती पर बढ़ता जोर है। इस बीच, अफ्रीका और मध्य पूर्व में संरक्षित खेती का तेजी से विस्तार हो रहा है, जो मुख्य रूप से पानी की कमी और खाद्य सुरक्षा की चिंताओं से प्रेरित है। वैश्विक खाद्य उत्पादन के संदर्भ में, संरक्षित खेती अपेक्षाकृत सीमित भूमि क्षेत्र के बावजूद असंगत रूप से बड़ी भूमिका निभाती है। गहन संरक्षित प्रणालियाँ कुछ क्षेत्रों में ; विशेष रूप से उच्च-निवेश परिस्थितियों में, ताजी सब्जी उत्पादन में 60% तक का योगदान करने का अनुमान है। संरक्षित खेती में सब्जी फसलों का वर्चस्व है, उसके बाद सजावटी फूल, फल और उभरती विशेष फसलें आती हैं, जिन्हें अधिक उत्पादकता, बेहतर गुणवत्ता और जलवायु सहनशीलता की जरूरत के चलते अपनाया जा रहा है। संरक्षित खेती में उगाई जाने वाली प्रमुख फसलों में टमाटर, खीरा, शिमला मिर्च और लेट्यूस शामिल हैं, जो नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों, अधिक उत्पादकता और साल भर की खेती से लाभान्वित होती हैं।

भारतीय परिदृश्य

भारत में बढ़ते खुदरा क्षेत्र के कारण संरक्षित खेती तेजी से लोकप्रिय हो रही है। ग्रीनहाउस में अक्सर उच्च मूल्य और कम मात्रा वाली फसलें उगाई जाती हैं, और यह तकनीक सब्जियों, अल्पकालिक फलों और फूलों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए भी प्रभावी साबित हुई है। ग्रीनहाउस में स्ट्रॉबेरी, शिमला मिर्च, बेबी कॉर्न, टमाटर और खीरे जैसी फसलों के साथ-साथ गुलाब, जरबेरा, गुलदाउदी, कैक्टस, एंथुरियम और ऑर्किड जैसे सजावटी पौधे भी उगाए जाते हैं। नियंत्रित वातावरण फसलों को हवा और बारिश से बचाकर उच्च गुणवत्ता की उपज को प्रोत्साहित करता है। ग्रीनहाउस गुणवत्ता सुधारते हैं, उपज बढ़ाते हैं, फसल विकास को गति देते हैं और अक्सर कीड़े-मकोड़ों के प्रभाव को कम करते हैं। हालाँकि, निर्माण की अधिक लागत अभी भी ग्रीनहाउस तकनीक के व्यापक उपयोग में एक बड़ी बाधा बनी हुई है। भारत में संरक्षित खेती बदलती जलवायु परिस्थितियों में बागवानी उत्पादकता बढ़ाने के लिए एक महत्वपूर्ण तकनीकी हस्तक्षेप के रूप में उभरी है। इस पद्धति का अधिक व्यापक उपयोग होना चाहिए क्योंकि यह उपज को 300% तक बढ़ा सकती है। लगभग 3 लाख हेक्टेयर संरक्षित खेती के साथ भारत विश्व में सातवें स्थान पर है। इसमें से 70–80% स्थायी संरचनाओं (ग्लासहाउस, ग्रीनहाउस, पॉलीहाउस, शेड नेट आदि) के अंतर्गत है, और 20–30% लो टनल, मल्चिंग, फ्लो चेक, एंटी-हेल नेट और एंटी-बर्ड नेट के अंतर्गत है। बागवानी के एकीकृत विकास मिशन (MIDH) के तहत सरकार संरक्षित खेती को बढ़ावा देती है; सर्वाधिक क्षेत्रफल वाले शीर्ष चार राज्य तमिलनाडु, गुजरात, कर्नाटक और महाराष्ट्र हैं। 1990 के दशक की शुरुआत में शुरू हुई यह तकनीक, राष्ट्रीय बागवानी मिशन जैसी सरकारी पहलों के कारण लगातार विस्तारित हुई है, जिसने 2005–06 से 2017–18 के बीच लगभग 2.15 लाख हेक्टेयर को संरक्षित खेती के अंतर्गत लाया। इस वृद्धि के बावजूद, वैश्विक अग्रणी देशों की तुलना में भारत की हिस्सेदारी अपेक्षाकृत कम है; अनुमान बताते हैं कि संरक्षित खेती वैश्विक ग्रीनहाउस क्षेत्रफल में केवल लगभग 1% का योगदान करती है, जो इसके प्रारंभिक चरण की अपनाने की स्थिति को दर्शाता है। FAO आधारित वैश्विक विश्लेषण बताते हैं कि विश्वव्यापी संरक्षित खेती क्षेत्रफल 6,00,000 हेक्टेयर से अधिक उच्च-तकनीकी बागवानी प्रणालियों तक फैला है, जिसमें अकेला चीन लगभग 45% योगदान करता है, जबकि भारत का क्षेत्रफल तुलनात्मक रूप से सीमित है। भारत में ग्रीनहाउस, हाई-टेक पॉलीहाउस (फैन और पैड आधारित प्रणाली), प्राकृतिक रूप से हवादार पॉलीहाउस, कीट-रोधी नेट हाउस, शेड नेट हाउस, वॉक-इन टनल, पॉली नेट हाउस, लो प्लास्टिक टनल, हाइड्रोपोनिक और एरोपोनिक जैसी विभिन्न संरक्षित संरचनाएँ प्रचलित हैं। आवश्यकताओं और उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए विभिन्न कृषि-जलवायु परिस्थितियों में अलग-अलग उपयुक्त संरक्षित संरचनाओं का उपयोग किया जाता है। फसल पैटर्न के संदर्भ में, भारत में संरक्षित खेती मुख्यतः बागवानी-उन्मुख है और उच्च मूल्य वाली फसलों पर केंद्रित

है। प्रमुख सब्जी फसलों में टमाटर, शिमला मिर्च, खीरा और कद्दू वर्गीय फसलें शामिल हैं, जबकि स्ट्रॉबेरी और खरबूजे जैसी फल फसलें भी नियंत्रित वातावरण में उगाई जाती हैं। इसके अलावा, गुलाब, जरबेरा, कारनेशन और गुलदाउदी जैसी फूलों की फसलें निर्यात क्षमता के कारण एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनती हैं। संरक्षित परिस्थितियों में उपज के फायदे उल्लेखनीय हैं; खुले खेत की खेती की तुलना में अधिकांशतः काफी अधिक। क्षेत्रीय रूप से, महाराष्ट्र, कर्नाटक, गुजरात, आंध्र प्रदेश और हिमाचल प्रदेश जैसे राज्यों में सब्सिडी, बाजार पहुँच और शहरी क्षेत्रों के आसपास की माँग के कारण इसे अधिक अपनाया गया है। अकेला महाराष्ट्र राष्ट्रीय संरक्षित खेती क्षेत्रफल का लगभग 7.4% हिस्सा रखता है। आर्थिक दृष्टि से, उच्च प्रारंभिक निवेश के बावजूद संरक्षित खेती अत्यंत लाभदायक है; शिमला मिर्च और गुलाब जैसी फसलें खुली खेती की तुलना में अधिक शुद्ध आय देती हैं, जो किसानों की बढ़ती रुचि को स्पष्ट करता है। हालाँकि, भारतीय परिदृश्य अभी भी कई कारकों से बाधित है; जिनमें संरचनाओं की अधिक प्रारंभिक लागत, क्षेत्र-विशेष डिजाइन का अभाव, अपर्याप्त तकनीकी ज्ञान और कमजोर बाजार संपर्क शामिल हैं ; जो व्यापक अपनाने को सीमित करते हैं। फिर भी, हाल के रुझान बताते हैं कि संरक्षित खेती बागवानी क्षेत्र में उत्पादकता बढ़ाने में योगदान दे रही है और तकनीकी तथा नीतिगत समर्थन के साथ इसके आगे विस्तार की उम्मीद है।

एमएचयू, करनाल में पायलट स्तर पर इंटरनेट ऑफ प्लांट्स (IoP) की स्थापना

हरियाणा, एक प्रमुख कृषि प्रधान राज्य, गेहूँ और चावल की उच्च उत्पादकता के लिए लंबे समय से जाना जाता रहा है और केंद्रीय खाद्यान्न भंडार में इसका महत्वपूर्ण योगदान रहा है। हालाँकि, देश द्वारा मुख्य अनाज उत्पादन में काफी हद तक आत्मनिर्भरता हासिल कर लेने के बाद, ध्यान धीरे-धीरे कृषि विविधीकरण — विशेष रूप से बागवानी — के माध्यम से पोषण सुरक्षा की ओर स्थानांतरित हो गया है। इस आवश्यकता को पहचानते हुए और दूरदर्शी सोच का परिचय देते हुए, हरियाणा सरकार ने 2016 में करनाल में महाराणा प्रताप बागवानी विश्वविद्यालय (MHU) की स्थापना बागवानी शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार को आगे बढ़ाने के लिए एक समर्पित संस्थान के रूप में की। विश्वविद्यालय का उद्देश्य बागवानी और संबद्ध क्षेत्रों में उत्कृष्टता का केंद्र बनना है, जो खाद्य एवं पारिस्थितिक सुरक्षा, बढ़ी हुई कृषि आय और टिकाऊ आजीविका में योगदान दे।

इस संदर्भ में, स्मार्ट बागवानी की अवधारणा एक परिवर्तनकारी दृष्टिकोण के रूप में उभरती है, जो बागवानी उत्पादन प्रणालियों में दक्षता, परिशुद्धता और स्थिरता सुधारने के लिए उन्नत प्रौद्योगिकियों को एकीकृत करती है। MHU, करनाल में पायलट स्तर पर इंटरनेट ऑफ प्लांट्स (IoP) की प्रस्तावित स्थापना इस अवधारणा को व्यवहार में लाने की एक रणनीतिक पहल है। IoP प्रणाली एक केंद्रीकृत स्मार्ट बागवानी केंद्र के रूप में कार्य करेगी, जहाँ पौधों से प्राप्त डेटा, पर्यावरणीय मापदंड और वास्तविक समय की निगरानी के उपकरण; सेंसर, स्वचालन और डेटा विश्लेषण के माध्यम से ; एकीकृत किए जाएंगे। यह विज्ञान-आधारित दृष्टिकोण सटीक निर्णय-निर्माण को सक्षम बनाएगा, पानी और पोषक तत्वों जैसे संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करेगा और फसल की उत्पादकता तथा गुणवत्ता में सुधार करेगा।

लेखक के नेतृत्व में, MHU करनाल में IoP की पायलट स्थापना जापान के कोची विश्वविद्यालय के सहयोग से; अंतर्राष्ट्रीय ज्ञान आदान-प्रदान और तकनीकी प्रगति को भी सुगम बनाएगी। यह पहल उच्च मूल्य वाली सब्जी फसलों के उत्पादन, कुशल संसाधन प्रबंधन और बागवानी उत्पादकता के समग्र संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की उम्मीद है। अंततः, यह परियोजना किसानों और शोधकर्ताओं की क्षमता को मजबूत करेगी और हरियाणा में अधिक टिकाऊ, लाभदायक और तकनीकी रूप से उन्नत बागवानी क्षेत्र का मार्ग प्रशस्त करेगी।

निष्कर्ष

यह तकनीक हाइड्रोपोनिक्स, एरोपोनिक्स और वर्टिकल फार्मिंग सहित परिशुद्ध कृषि पद्धतियों को सक्षम बनाती है, जो पानी और पोषक तत्वों के उपयोग को न्यूनतम रखते हुए उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि कर सकती हैं। इसके अलावा, स्वचालन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और जलवायु-स्मार्ट तकनीकों के एकीकरण से निकट भविष्य में संरक्षित खेती एक अत्यंत कुशल और ज्ञान-आधारित उत्पादन प्रणाली में बदल जाने की उम्मीद है। आर्थिक दृष्टि से, संरक्षित खेती अत्यंत आशाजनक है क्योंकि यह बेमौसम फसलें उगाने में सक्षम है जो बाजार में प्रीमियम मूल्य दिलाती हैं, रोजगार सृजन करती हैं और निर्यात-उन्मुख बागवानी; विशेष रूप से फूलों की खेती और विदेशी सब्जियों को समर्थन देती हैं। यह प्रणाली कीटनाशकों के उपयोग को कम करने, जल-उपयोग दक्षता में सुधार और टिकाऊ कृषि सघनीकरण में योगदान देती है, जो इसे भविष्य के कृषि विकास की आधारशिला बनाती है।