



जलवायु के प्रभाव को बेअसर करने में सहायक संरक्षित खेती

अवनि कुमार सिंह*, राजीव कुमार सिंह*, प्रवीन कुमार उपाध्याय* और सत्यम रावत*

वर्तमान समय में घटती हुई कृषि भूमि, इससे होने वाली कृषि आय में कमी तथा बढ़ती हुई मंहगाई के कारण किसानों की आत्मनिर्भर भारत के सपने को साकार करने में जलवायु परिवर्तन बहुत बड़ी बाधा बनता जा रही है। इसके कारण कृषि के प्रति किसानों का मोह भंग होता जा रहा है। यदि दूसरे शब्दों में कहें तो उपरोक्त सभी समस्याओं का निदान किया जाना अत्यंत आवश्यक है। 'संरक्षित खेती' ही एक ऐसी तकनीक है, जो कि जलवायु परिवर्तन के कारण होने वाली जैविक व अजैविक आपदाओं से फसलों को सुरक्षा प्रदान कर सकती है। यह फसलों, नर्सरी पौधों, फूलों, फलों, फलियों, दानों एवं बीजों को सुरक्षा प्रदान करती है। इतना ही नहीं इससे फसलों की उत्पादकता प्रति इकाई क्षेत्र बढ़ जाती है।

जलवायु परिवर्तन से कृषि क्षेत्र को कई प्रकार की चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। इसमें तापमान व आर्द्रता का बढ़ना व घटना, सूर्य प्रकाश का तीव्र व कम होना, मौसम परिवर्तन, पाला, कोहरा, ओला, बर्फ का पिघलना, गर्म व शीत लहर का चलना, फसलों में समय से पूर्व या बाद में फूल व फलों का बनना, रोगों व कीटों के प्रकोप का

बढ़ना, जल उपयोग दक्षता में परिवर्तन, मृदा नमी तथा ऑक्सीजन स्तर में उतार-चढ़ाव का होना, कम व अधिक प्रकाश संश्लेषण आदि का उल्लेख किया जा जा सकता है। इनसे फसलों के उत्पादन, उत्पादकता, गुणवत्ता, रूप-रंग, स्वाद व भंडारण क्षमता पर प्रभाव पड़ता है तथा किसानों की आय में गिरावट देखने को मिलती है। ऐसी परिस्थिति में संरक्षित कृषि की विभिन्न संरचनाओं (जैसे पॉलीहाउस, नेटहाउस, पॉलीटनल) के माध्यम से आवश्यकतानुसार सूक्ष्म वातावरण का निर्माण करके जलवायु परिवर्तन के

कुप्रभाव को कम किया जा सकता है और गुणवत्तायुक्त फसलों, फलों, फूलों व पौधों का उत्पादन वर्षभर लिया जा सकता है। इस तकनीकी से किसानों की आय बढ़ाई जा सकती है।

संरक्षित कृषि

संरक्षित खेती एक ऐसी नयी कृषि प्रणाली है जिसमें पौधों के वांछित विकास के लिए जलवायु, तापमान, आर्द्रता और अन्य बाह्य वातावरणीय घटकों पर नियंत्रण की परिकल्पना निहित है। इसके अंतर्गत, कृषि उत्पादन विशेषरूप से बने हरितगृह

*संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र एवं सस्य विज्ञान संभाग, भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

में प्रकाश, सापेक्ष आर्द्रता, वायुसंवहन एवं उगाने के माध्यम की प्रकृति पर नियंत्रण रहता है। इससे उच्च मूल्यवान फसलों की अधिक उत्पादन हेतु खेती की जा सकती है। भारत में संरक्षित खेती का आगमन वर्ष 1980 के दौरान हुआ था। आज वर्तमान में इस तकनीक के प्रचार-प्रसार में चीन के बाद दूसरा स्थान देश का है। भारत में संरक्षित कृषि का क्षेत्रफल वर्तमान में लगभग 2.51 लाख हैक्टर हो चुका है। इसमें महाराष्ट्र, कर्नाटक, गुजरात, राजस्थान, हरियाणा, जम्मू-कश्मीर, हिमाचल प्रदेश एवं उत्तराखंड राज्य अग्रणी हैं।



पॉलीहाउस संरचना

संरक्षित कृषि के अंतर्गत पॉलीहाउस, पॉलीटनल, सेडनेट हाउस, कीटरोधी जालीघर, एफआरपी शीटहाउस, ग्लास हाउस, लेथ हाउस आदि का प्रयोग किया जाता है। इनमें पराबैंगनी किरणों से प्रतिरोधी 100-200 माइक्रॉन वाली पारदर्शी शीट, 50 प्रतिशत छाया क्षमता वाला सेडनेट, सनस्क्रीन नेट तथा 40 मेस प्रति स्क्वायर इंच वाली सफेद रंगों वाली कीट अवरोधी जाली आदि का प्रयोग किया जाता है। ये सभी आवरण

सामग्रियां जलवायु परिवर्तन के समय-अलग भूमिका निभाती हैं जैसे-पॉलीथीन, तापमान को बढ़ाने एक छायादार जाली घटाने की भूमिका निभाती है। इसके अलावा कीट अवरोधी जाली-कीटों से सुरक्षा प्रदान करती हुई वातायन (वेंटिलेशन) का काम करती है। पॉलीथीन कवर वर्षा, कोहरा, पाला, ओला, शीतलहर, गर्म हवा आदि सभी आपदाओं से फसलों को सुरक्षित करता है। ये सभी

संरचनाएं रात्रि में कार्बनडाइऑक्साइड की मात्रा को संरक्षित कर रात्रि का तापमान संतुलित करती हैं। इसके साथ के वाष्पोत्सर्जन क्रिया कार्बनडाइऑक्साइड के प्रतिशत को बढ़ाकर मात्रा को संतुलित करती है। छायादार जाली सूर्य की तीव्र किरणों की 50 प्रतिशत क्षमता स्वतः कम कर देती है। इसके कारण औसतन प्रकाश संश्लेषण के कारण भूमि में लम्बे समय तक नमी बनी रहती है। इस प्रकार जल उपयोग दक्षता व जल उत्पादकता दोनों बढ़ जाती हैं। छायादार जाली अपनी क्षमता के अनुसार सूर्य प्रकाश को कम व अधिक करने के साथ-साथ उगने वाली सभी सब्जियों, फूलों एवं नर्सरी पौधों को गर्मियों के समय में कूलिंग प्रदान करती है। वातायन के कारण उत्पाद की गुणवत्ता बढ़ जाती है। इस तरह जो फसलें गर्मियों में नहीं उगाई जाती हैं, उन्हें भी संरक्षित संरचनाओं के माध्यम से उगाया जा सकता है। इन संरचनाओं से जलवायु परिवर्तन द्वारा होने वाले कुप्रभाव से फसलों को बचाया जा सकता है। संरक्षित खेती के प्रचार-प्रसार के लिए भाकृअनुप संस्थानों, कृषि विश्वविद्यालयों, निजी व एनजीओ के संस्थानों द्वारा संरक्षित कृषि हाईटेक सेंटर के नाम से खोले जा चुके हैं।

संरक्षित संरचनाओं में सब्जियों की खेती

ताजा, स्वास्थ्यवर्धक एवं पर्यावरण की दृष्टि से टिकाऊ कृषि उत्पादों की बढ़ती मांग के कारण संरक्षित संरचनाओं में मूल्यवान फसलों के उगाने का चलन बढ़ता जा रहा है। वर्षा ऋतु में टमाटर की फसल सफेद मक्खी, रोगों, पर्णकुंचन विषाणु एवं अन्य व्याधियों से गंभीर रूप से प्रभावित हो जाती है। खुले खेतों में टमाटर एवं खीरे की खेती में जैविक एवं अजैविक दबावों के तहत उक्त दोनों फसलों के उत्पादन हेतु दो प्रकार

संरक्षित संरचनाओं में फूलों की खेती

दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र एवं अन्य शहरों के परिनगरीय क्षेत्रों में कट-फूलों की पिछले एक दशक में बढ़ी मांग के कारण फूलों की संरक्षित खेती अधिक आमदनी के एक विकल्प के रूप में उभरी है। कट-फूलों के उत्पादन को विभिन्न प्रकार के फूलों एवं उनके

उत्पादों, उपयुक्त किस्मों, गुणवत्तापूर्ण नियंत्रण और वैज्ञानिक संस्थानों एवं पुष्प औद्योगिकी द्वारा प्राथमिकता दी गयी है। वर्तमान में संरक्षित खेती की लगभग 240 निर्यातोन्मुख इकाइयां कार्यरत हैं। ये पुणे, बेंगलुरु, हैदराबाद, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र,



उत्तर प्रदेश और उत्तराखंड के तराई क्षेत्रों के ऊपरी हिस्सों में स्थापित हैं। कट-फूलों के उत्पादन की तकनीक, फसलें प्रकाशीय अवधि एवं संश्लेषण से दशानुकूलित होती है। ये 20 से 30 प्रतिशत तक वृद्धि के साथ प्रति इकाई क्षेत्रफल में लम्बे तनों एवं अच्छी गुणवत्ता प्रदर्शित करती हैं। छोटे दिनों की प्रकाशीय-अवधि में पुष्पण करने वाले फूलों जैसे-गुलदाउदी में कृत्रिम प्रकाश का उपयोग फूलों में गुणवत्ता एवं उपज बढ़ाने हेतु महत्वपूर्ण है। जलवायु नियंत्रित हरितगृह में कटपुष्प जैसे-गुलाब, गुलदाउदी, जरबेरा, कारनेशन, ऑर्किड एवं लीलियम की खेती अत्यधिक लाभकारी सिद्ध हुई है। इस प्रकार आनुपातिक लागत-लाभ 1:3.6 एवं 1:6.2 प्राप्त किया जा सकता है।

की संरक्षित संरचनाओं का प्रयोग किया जाता है। प्राकृतिक रूप से वायु-संवहित हरितगृह एवं कीट-अवरोधी जाली घर पॉलीहाउस में खुले खेतों की अपेक्षा कीटनाशकों का प्रयोग कम से कम होता है। इनमें टमाटर और चेरी-टमाटर की उपज का स्तर क्रमशः 150-160 टन एवं 30-50 टन प्रति हैक्टर प्राप्त किया जा सकता है।

संरक्षित खेती के अन्तर्गत बीजरहित खीरे, ककड़ी, करेला, खरबूजा आदि की उत्पादन तकनीक को भी विकसित कर विभिन्न संरचनाओं में मानकीकृत कर लिया गया है। बीजरहित खीरे की तीन फसल प्राकृतिक रूप से वायु संवाहित पॉलीहाउस में 10-11 महीने की अवधि में 120-130 टन प्रति हैक्टर ली जा सकती है। किसान बेमौसमी पौध एवं सब्जियों का उत्पादन कर उपज का पूरा लाभ लेकर अपनी आय 4-6 गुना बढ़ा सकते हैं। संरक्षित कृषि में इन सभी सब्जी फसलों का लागत-लाभ अनुपात लगभग 1:1.50 से 1:2.5 तक पाया गया है।

संरक्षित संरचनाओं में प्लग-ट्रे नर्सरी उत्पादन तकनीक

व्यावसायिक नर्सरी उत्पादन हेतु स्वस्थ एवं रोगमुक्त पौध की निश्चित मात्रा में आपूर्ति के लिए एक योजनागत नर्सरी तैयार करनी बहुत महत्वपूर्ण है। अतः सुरक्षित एवं संरक्षित वातावरण में स्थापित प्लग-ट्रे नर्सरी प्रौद्योगिकी का उद्देश्य रोग से मुक्त, सशक्त



संरक्षित संरचना में चेरी टमाटर

एवं मौसम स्वतंत्र प्लग-पौध तैयार करना है। इससे विभिन्न प्रकार की संरक्षित संरचनाओं जैसे-पॉलीहाउस, कीट अवरोधी जालीघर एवं पॉली-टनल रूपी सुरंगों का प्रयोग प्रतिकूल जैविक एवं अजैविक दबावों में पौधों को उगाने में किया जा सकता है। नर्सरी में उच्च घनत्व की स्वजड़ित एवं रोग-मुक्त पौध उगाने के लिए तीन भाग कोकोपिट + एक भाग वर्मीकुलाइट + एक भाग परलाइट नामक सामग्री को मानकीकृत कर ट्रे में भरकर बीजों व पौधों को लगाया जाता है। नर्सरी स्थापना की इस प्रणाली में रोपाई उपरान्त पौधों में जड़ों का भरपूर विकास होता है तथा वृद्धि एवं मृत्यु-दर नगण्य होती है। यह प्रौद्योगिकी

एक तय-शुदा सीमा में स्वस्थ पौध उत्पादन की आवश्यक प्रक्रियाओं का एक पैकेज प्रदान करती है। नर्सरी पौध उत्पादन में 1:2.5-1:1.45 का लागत-लाभ अनुपात प्राप्त हो सकता है।

लो-टनल संरक्षित संरचना में सब्जियों का अगेती उत्पादन

सर्दियों के मौसम में प्लास्टिक लो-टनल में पौधों की सूक्ष्म जलवायु को नियंत्रित कर कद्दूवर्गीय सब्जियों की बेमौसमी व अगेती खेती का सबसे अच्छा तरीका किसानों के लाभ हेतु विकसित किया गया है। लो-टनल कई अन्य प्रकार के लाभ भी प्रदान करती है जैसे-शीत, पाले एवं ओलावृष्टि से बचाव और सामान्य मौसम की अपेक्षा फसल की परिपक्वता अवधि को 30 से 40 दिनों तक अग्रिम करता है। यह तकनीक विशेषतौर पर, जहां सर्दियों में न्यूनतम तापमान कद्दूवर्गीय फसलों की खेती के लिए गंभीर बाधा है, वहां इसका एक विशेष महत्व है। बेमौसमी उत्पादन के लिए प्रचलित सामान्य बाजार भाव से उच्च भावों पर अधिकतम आय का लाभ भी प्रदान करती है। प्लास्टिक की लो-टनल को बनाने में प्रयुक्त पारदर्शी प्लास्टिक की मोटाई 20 से 30 माइक्रॉन होनी चाहिए। यह तकनीक उन क्षेत्रों के लिए अधिक उपयोगी है, जहां सर्दी के मौसम में रात्रि का तापमान 30 से 40 दिनों के लिए 8 डिग्री सेल्सियस के नीचे चला जाता है। इसके कारण खुले खेतों में सब्जियों की खेती करना संभव नहीं हो पाता है। लो-टनल प्रौद्योगिकी चप्पन कद्दू, लौकी, करेले, ककड़ी, खीरा, खरबूजा, तरबूज, तोरी आदि फसलों की संरक्षित खेती करने पर क्रमशः 1:1.50 से 1:2.50 का लागत-लाभ प्रदान करती है।

जलवायु परिवर्तन में संरक्षित कृषि का योगदान एवं लाभ

संरक्षित खेती जलवायु परिवर्तन के लिए एक उत्तम तकनीक है। यह जैवविविधता संरक्षण, मृदा स्वास्थ्य सुधार, कार्बन पृथक्करण, वायु व जल प्रदूषण को कम करने, सूक्ष्म जलवायु संशोधन एवं कृषि के लिए अनुकूल परिस्थितियों के निर्माण में सहयोग करती है। इस तकनीक से खेती करने के कारण लम्बे समय तक कार्बन संग्रहित होता रहता है। जलवायु परिवर्तन के वर्तमान दौर में कम जमीन से अधिक आय को प्राप्त करने के लिए संरक्षित खेती एकमात्र विकल्प है। इसके योगदान का संक्षिप्त वर्णन बिन्दुवार नीचे किया गया है:

- सूक्ष्म जलवायु सुधार के माध्यम से नमी को बढ़ाना एवं तापमान को नियंत्रित करना
- कार्बन व कार्बनडाइऑक्साइड प्रतिशत को बढ़ाना
- छाया के द्वारा फसलों से वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन को कम करना
- उच्च जैव विविधता से कीटों एवं रोगों के प्रभाव को कम करना
- कम पानी से भी अच्छा उत्पादन देने में सक्षम अर्थात जल उपयोग दक्षता व जल उत्पादकता को बढ़ाना
- सूक्ष्म सिंचाई एवं जल संचयन तकनीक को बढ़ावा देना