एग्री आर्टिकल्स
(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)
वर्ष: 06, अंक: 06 (नवम्बर-दिसम्बर, 2026)
www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

संरक्षित खेती में प्रिसिजन सब्जी उत्पादनः आधुनिक बागवानी का नया रूप

*माजिद खान[1], डॉ. मोहम्मद वामिक[2] एवं श्री अवधेश सिंह चौधरी[3]

[1]शोध छात्र, एम.एससी. बागवानी (सब्जी विज्ञान), सरदार पटेल विश्वविद्यालय, डोंगरिया, बालाघाट

[2]सहायक प्राध्यापक, सरदार पटेल विश्वविद्यालय, डोंगरिया, बालाघाट, भारत

[3]विभागाध्यक्ष, कृषि संकाय, सरदार पटेल विश्वविद्यालय, बालाघाट, भारत

*संवादी लेखक का ईमेल पता: majidmehboobkhan786@gmail.com

बागवानी क्षेत्र में सब्जियों की बढ़ती मांग के साथ कम भूमि और सीमित प्राकृतिक संसाधनों से अधिक एवं गुणवत्तापूर्ण उत्पादन प्राप्त करना आज एक बड़ी आवश्यकता बन गया है। दूसरी ओर, जलवायु परिवर्तन, अनियमित वर्षा, बढ़ता तापमान, पानी की कमी तथा कीट एवं रोगों का बढ़ता प्रकोप पारंपरिक सब्जी उत्पादन को प्रभावित कर रहा है। ऐसी परिस्थितियों में संरक्षित खेती किसानों के लिए एक प्रभावी विकल्प के रूप में उभर रही है। संरक्षित खेती के साथ यदि प्रिसिजन फार्मिंग की आधुनिक तकनीकों को जोड़ा जाए, तो पौधों को उनकी वास्तविक आवश्यकता के अनुसार पानी, पोषक तत्व, तापमान और आर्द्रता उपलब्ध कराई जा सकती है। सेंसर, ड्रिप सिंचाई, फर्टिगेशन, ऑटोमेशन तथा एकीकृत कीट प्रबंधन जैसी तकनीकों के माध्यम से उत्पादन प्रक्रिया को अधिक नियंत्रित और संसाधन–कुशल बनाया जा सकता है। विशेष रूप से टमाटर, शिमला मिर्च, खीरा और अन्य उच्च मूल्य वाली सब्जियों के उत्पादन में इन तकनीकों का महत्व लगातार बढ़ रहा है। इस प्रकार, संरक्षित खेती और प्रिसिजन तकनीक का समन्वय आधुनिक, टिकाऊ एवं लाभकारी सब्जी उत्पादन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

संरक्षित खेती में प्रिसिजन तकनीक क्या है?

संरक्षित खेती में प्रिसिजन तकनीक का अर्थ है पौधों की आवश्यकता के अनुसार पानी, पोषक तत्व, तापमान, आर्द्रता और प्रकाश का सटीक प्रबंधन करना। इसमें अनुमान के आधार पर खेती करने के बजाय सेंसर और आधुनिक उपकरणों से प्राप्त जानकारी के आधार पर निर्णय लिए जाते हैं। ग्रीनहाउस या पॉलीहाउस में लगे सेंसर तापमान, आर्द्रता, मिट्टी या ग्रोइंग मीडिया की नमी, पीएच, ईसी जैसी स्थितियों की निगरानी करते हैं। ड्रिप सिंचाई और फर्टिगेशन के माध्यम से पौधों को आवश्यकता के अनुसार पानी एवं पोषक तत्व दिए जाते हैं। तापमान या आर्द्रता में बदलाव होने पर वेंटिलेशन, कूलिंग पैड, फॉगिंग और शेडिंग जैसी व्यवस्थाओं को नियंत्रित किया जा सकता है। इस प्रकार प्रिसिजन तकनीक का उद्देश्य कम संसाधनों में पौधों को उनकी सही आवश्यकता के अनुसार बेहतर वातावरण उपलब्ध कराना और गुणवत्तापूर्ण उत्पादन प्राप्त करना है।

संरक्षित ढाँचा एवं सूक्ष्म जलवायु प्रबंधन

संरक्षित खेती का मुख्य उद्देश्य पौधों को प्रतिकूल मौसम की परिस्थितियों से बचाते हुए उनके लिए अनुकूल वातावरण तैयार करना है। इसके लिए पॉलीहाउस, ग्लासहाउस और शेड–नेट हाउस जैसे ढाँचों का उपयोग किया जाता है।
इन संरचनाओं के अंदर तापमान, आर्द्रता, प्रकाश और वायु संचार का फसल की वृद्धि पर सीधा प्रभाव पड़ता है। उदाहरण के लिए, टमाटर, शिमला मिर्च और खीरा जैसी फसलों में अत्यधिक तापमान या नमी होने पर फूल झड़ने, फल बनने में कमी तथा विभिन्न रोगों की समस्या बढ़ सकती है। इसलिए फसल की आवश्यकता के अनुसार तापमान और आर्द्रता का प्रबंधन करना आवश्यक होता है। वेंटिलेशन, शेडिंग, कूलिंग पैड और फॉगिंग जैसी तकनीकों की मदद से संरक्षित वातावरण को नियंत्रित किया जा सकता है। इससे पौधों को अचानक होने वाले मौसम परिवर्तन से होने वाले नुकसान से काफी हद तक बचाया जा सकता है।

प्रिसिजन तकनीक और ऑटोमेशन की भूमिका

प्रिसिजन फार्मिंग का आधार डेटा के आधार पर निर्णय लेना है। इसमें किसान केवल अनुमान के आधार पर सिंचाई या पोषक तत्व देने के बजाय पौधों और वातावरण से प्राप्त जानकारी के आधार पर निर्णय ले सकता है।
ग्रीनहाउस में लगाए गए सेंसर तापमान, आर्द्रता, प्रकाश, कार्बन डाइऑक्साइड तथा जड़ क्षेत्र की नमी जैसी स्थितियों की निगरानी कर सकते हैं। हाइड्रोपोनिक्स या कोकोपीट आधारित उत्पादन में च॰ और म॰ की निगरानी भी महत्वपूर्ण होती है। जब तापमान या आर्द्रता निर्धारित सीमा से बाहर जाती है, तो ऑटोमेशन सिस्टम वेंटिलेशन, कूलिंग या फॉगिंग जैसी व्यवस्थाओं को नियंत्रित कर सकता है। इस प्रकार मानव श्रम कम होता है और पौधों को अधिक समान वातावरण उपलब्ध कराया जा सकता है।

कोकोपीट, हाइड्रोपोनिक्स और उन्नत किस्मों का उपयोग

संरक्षित खेती में मिट्टी के साथ–साथ मिट्टी रहित माध्यमों का भी उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। कोकोपीट, रॉकवूल और अन्य ग्रोइंग मीडिया का उपयोग विशेष रूप से हाई–वैल्यू सब्जियों के उत्पादन में किया जाता है। मिट्टी रहित माध्यमों में जड़ क्षेत्र को नियंत्रित करना अपेक्षाकृत आसान होता है और उचित प्रबंधन के साथ मिट्टी से फैलने वाली कुछ समस्याओं को कम किया जा सकता है। हालांकि, इसके लिए पोषक घोल की गुणवत्ता, पीएच, ईसी और ड्रेनेज का नियमित प्रबंधन आवश्यक है। संरक्षित खेती में ऐसी संकर किस्मों का चयन किया जाता है जो नियंत्रित वातावरण में अच्छा प्रदर्शन करती हैं, लंबे समय तक उत्पादन देती हैं और प्रमुख रोगों के प्रति सहनशीलता रखती हैं। इसके साथ ही प्रूनिंग, ट्रेनिंग और पौधों की उचित दूरी भी महत्वपूर्ण है। अनावश्यक पत्तियों और शाखाओं को समय पर हटाने से प्रकाश एवं वायु का संचार बेहतर होता है तथा पौधे की ऊर्जा फल और गुणवत्ता के विकास में अधिक उपयोग हो सकती है।

जल एवं पोषण प्रबंधन

संरक्षित खेती की सबसे महत्वपूर्ण विशेषताओं में से एक हैकृपानी और पोषक तत्वों का नियंत्रित उपयोग। ड्रिप सिंचाई और फर्टिगेशन के माध्यम से पानी तथा घुलनशील उर्वरकों को सीधे पौधों के जड़ क्षेत्र तक पहुँचाया जा सकता है। सिंचाई का निर्णय केवल निश्चित समय के आधार पर लेने के बजाय पौधे की अवस्था, मौसम, माध्यम की नमी और फसल की आवश्यकता को ध्यान में रखकर लेना अधिक प्रभावी होता है। नमी सेंसर इस प्रक्रिया में उपयोगी भूमिका निभा सकते हैं। कोकोपीट या ग्रो–बैग आधारित उत्पादन में लगातार पोषक घोल देने से जड़ क्षेत्र में लवणों का जमाव हो सकता है। इसलिए पर्याप्त ड्रेनेज और आवश्यकता के अनुसार लीचिंग की व्यवस्था बनाए रखना जरूरी है। पोषक घोल का पीएच, ईसी फसल की आवश्यकता के अनुसार नियंत्रित किया जाना चाहिए। उचित संतुलन बनाए रखने से पौधों द्वारा पोषक तत्वों का अवशोषण बेहतर होता है और पोषक तत्वों की कमी या अधिकता से होने वाली समस्याओं को कम किया जा सकता है।

एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन

संरक्षित खेती में कीट एवं रोगों का प्रबंधन केवल रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भर रहकर नहीं किया जाना चाहिए। इसके लिए एकीकृत कीट प्रबंधन को अपनाना अधिक टिकाऊ तरीका है। ग्रीनहाउस में दोहरे दरवाजे और बारीक जालीदार नेट का उपयोग करके बाहरी कीटों के प्रवेश को कम किया जा सकता है। इसके अलावा पीले और नीले चिपचिपे ट्रैप का उपयोग कीटों की निगरानी और शुरुआती नियंत्रण के लिए किया जाता है। आवश्यकता के अनुसार मित्र कीटों एवं जैविक नियंत्रण एजेंटों का उपयोग भी किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, एनकार्सिया का उपयोग सफेद मक्खी के जैविक नियंत्रण में किया जाता है, जबकि ओरियस जैसे शिकारी कीट थ्रिप्स के प्रबंधन में उपयोगी हो सकते हैं। ग्रीनहाउस की साफ–सफाई, संक्रमित पौधों के हिस्सों को समय पर हटाना, उचित वेंटिलेशन तथा अत्यधिक आर्द्रता को नियंत्रित करना भी रोग प्रबंधन के महत्वपूर्ण उपाय हैं।

प्रिसिजन सब्जी उत्पादन के लाभ

संरक्षित खेती और प्रिसिजन तकनीक के संयुक्त उपयोग से सीमित क्षेत्र में गुणवत्तापूर्ण सब्जियों का उत्पादन किया जा सकता है। नियंत्रित वातावरण के कारण मौसम से होने वाले नुकसान को कम करने, पानी और पोषक तत्वों के अधिक कुशल उपयोग तथा उत्पादन की गुणवत्ता में सुधार की संभावना रहती है। इसके अलावा, नियंत्रित परिस्थितियों में वर्ष के ऐसे समय में भी कुछ सब्जियों का उत्पादन किया जा सकता है, जब खुले खेत में उनका उत्पादन कठिन होता है। इससे बाजार में बेहतर समय पर उत्पाद उपलब्ध कराने और किसानों को बेहतर मूल्य प्राप्त करने के अवसर मिल सकते हैं। हालांकि, इस प्रणाली में पॉलीहाउस निर्माण, सेंसर, सिंचाई प्रणाली और अन्य उपकरणों पर शुरुआती निवेश अधिक हो सकता है। इसलिए किसान को फसल का चयन, बाजार की मांग, तकनीकी जानकारी और लागत–लाभ का आकलन करने के बाद ही संरक्षित खेती अपनानी चाहिए।

निष्कर्ष

आज के बदलते कृषि परिदृश्य में संरक्षित खेती और प्रिसिजन फार्मिंग का संयोजन सब्जी उत्पादन को अधिक वैज्ञानिक, नियंत्रित और संसाधन–कुशल बनाने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है। सेंसर आधारित निगरानी, ड्रिप–फर्टिगेशन, उचित किस्मों का चयन, पौधों की ट्रेनिंग एवं प्रूनिंग तथा एकीकृत कीट प्रबंधन जैसी तकनीकों को अपनाकर किसान सीमित भूमि और पानी में बेहतर उत्पादन प्राप्त कर सकते हैं। भविष्य में ऑटोमेशन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और स्मार्ट सेंसर जैसी तकनीकों के बढ़ते उपयोग से संरक्षित बागवानी और अधिक सटीक एवं प्रभावी हो सकती है। आवश्यकता इस बात की है कि इन तकनीकों को स्थानीय परिस्थितियों और किसानों की आर्थिक क्षमता के अनुसार अपनाया जाए। इस दृष्टि से प्रिसिजन आधारित संरक्षित सब्जी उत्पादन आधुनिक एवं टिकाऊ बागवानी की दिशा में एक महत्वपूर्ण विकल्प बन सकता है।