http://krishipravahika.vitalbiotech.org/

e-ISSN: 2583 – 0430

कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका, (2026) वर्ष 6, अंक 10, 33-37

Article ID:670

पॉलीहाउस में बेमौसमी सब्जी उत्पादन की उन्नत तकनीकें

डॉ. कुणाल आनंद

सहायक आचार्य
संदीप विश्वविद्यालय, सिजौल
मधुबनी, बिहार

*अनुरूपी लेखक

डॉ. कुणाल आनंद*

परिचय

सब्जियाँ मानव आहार में विटामिन, खनिज, आहार रेशा और अन्य पोषक तत्वों का महत्वपूर्ण स्रोत हैं। सामान्य खुले खेत में सब्जियों का उत्पादन मौसम, तापमान, वर्षा, पाला, गर्म हवाओं तथा कीट एवं रोगों से प्रभावित होता है। इसके कारण कई बार उत्पादन घट जाता है और बाजार में सब्जियों की उपलब्धता तथा कीमतों में उतार-चढ़ाव देखने को मिलता है।

इन समस्याओं के समाधान के लिए संरक्षित खेती एक महत्वपूर्ण विकल्प है। पॉलीहाउस में पारदर्शी पॉलीथीन फिल्म तथा अन्य उपयुक्त आवरणों की सहायता से फसलों के आसपास अपेक्षाकृत अनुकूल सूक्ष्म जलवायु बनाई जाती है। इससे फसल को बाहरी वातावरण के प्रतिकूल प्रभावों से आंशिक सुरक्षा मिलती है तथा पौधों की वृद्धि और उत्पादन को बेहतर ढंग से प्रबंधित किया जा सकता है।

यह समझना आवश्यक है कि पॉलीहाउस अपने आप में हर मौसम में अनुकूल परिस्थितियाँ सुनिश्चित नहीं करता। गर्मियों में अत्यधिक तापमान और सर्दियों में कम तापमान की समस्या हो सकती है। इसलिए वेंटिलेशन, शेडनेट, फॉगिंग, उपयुक्त सिंचाई तथा आवश्यकतानुसार तापमान नियंत्रण का सही प्रबंधन बेमौसमी उत्पादन की सफलता के लिए जरूरी है।





2. पॉलीहाउस में बेमौसमी उत्पादन की अवधारणा

बेमौसमी सब्जी उत्पादन से आशय ऐसे समय में सब्जियों का उत्पादन करना है, जब खुले खेतों में उनकी खेती सामान्यतः कठिन होती है या बाजार में उनकी उपलब्धता सीमित रहती है। पॉलीहाउस में पौधों को अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान करके फसल की बुवाई, वृद्धि, पुष्पन और फलन को बेहतर ढंग से प्रबंधित किया जा सकता है। इस तकनीक के प्रमुख उद्देश्य हैं:

प्रतिकूल मौसम के प्रभाव को कम करना। उच्च गुणवत्ता वाली सब्जियों का उत्पादन करना। जल और उर्वरकों का अधिक कुशल उपयोग करना। फसल की उत्पादकता तथा बाजार योग्य उपज बढ़ाना। बाजार की मांग के अनुसार उत्पादन और कटाई का समय निर्धारित करना। छोटे एवं सीमांत किसानों के लिए उच्च मूल्य वाली उद्यानिकी के अवसर विकसित करना।

3. पॉलीहाउस के प्रमुख प्रकार

फसल, स्थानीय जलवायु और किसान की निवेश क्षमता के अनुसार विभिन्न संरचनाओं का चयन किया जा सकता है।

प्राकृतिक वेंटिलेशन वाला पॉलीहाउस: इसमें छत एवं किनारों पर वायु आवागमन की व्यवस्था होती है। यह भारत के अनेक क्षेत्रों में सब्जी उत्पादन के लिए उपयोगी है, बशर्ते वेंटिलेशन का डिजाइन स्थानीय तापमान के अनुरूप हो।

आंशिक रूप से नियंत्रित पॉलीहाउस: इसमें प्राकृतिक वेंटिलेशन के साथ शेडनेट, फॉगिंग या अन्य पूरक व्यवस्थाओं का उपयोग किया जाता है।

पूर्णतः जलवायु नियंत्रित ग्रीनहाउस: इसमें पंखे, कूलिंग पैड, हीटिंग, सेंसर और स्वचालित नियंत्रण प्रणाली की सहायता से वातावरण को अपेक्षाकृत सटीक रूप से नियंत्रित किया जाता है। इसकी प्रारंभिक लागत और संचालन खर्च अधिक हो सकते हैं।

लो-कॉस्ट पॉलीहाउस एवं लो-टनल: सीमित संसाधनों वाले किसानों के लिए कम लागत वाली संरचनाएँ उपयोगी हो सकती हैं। इनका चयन फसल की ऊँचाई, मौसम और स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर करना चाहिए।

4. बेमौसमी सब्जी उत्पादन की उन्नत तकनीकें

4.1 उपयुक्त फसल एवं किस्म का चयन

पॉलीहाउस की सफलता का पहला चरण ऐसी फसल और किस्म का चयन है, जो संरक्षित वातावरण में अच्छा प्रदर्शन करे तथा बाजार में उसकी मांग बनी रहे। संकर किस्मों या हाइब्रिड का चयन करते समय रोग प्रतिरोधकता, तापमान सहनशीलता, फल की गुणवत्ता, उत्पादन क्षमता और स्थानीय अनुशंसाओं को ध्यान में रखना चाहिए। प्रमुख सब्जियाँ निम्नलिखित हैं:

टमाटर: लंबी अवधि तक तुड़ाई, प्रशिक्षण एवं छंटाई के लिए उपयुक्त संकर किस्में। शिमला मिर्च: हरे, लाल और पीले रंग के फल देने वाली व्यावसायिक किस्में। खीरा: संरक्षित खेती के लिए अनुशंसित पार्थेनोकार्पिक किस्में, जिनमें फल बनने के लिए परागण आवश्यक नहीं होता। चेरी टमाटर: विशेष बाजार, होटल और प्रीमियम उपभोक्ताओं के लिए उपयोगी। पत्तेदार सब्जियाँ: उपयुक्त ठंडे मौसम में लेट्यूस और अन्य पत्तेदार सब्जियों का उत्पादन।

4.2 गुणवत्तापूर्ण पौध तैयार करना

स्वस्थ पौध सफल फसल की आधारशिला है। पॉलीहाउस में सब्जियों की पौध तैयार करने के लिए प्लग ट्रे, कोकोपीट, वर्मीकुलाइट और परलाइट जैसे उपयुक्त माध्यमों का उपयोग किया जा सकता है। प्रमुख सावधानियाँ: साफ और रोगमुक्त ट्रे का उपयोग करें। प्रमाणित एवं अच्छी अंकुरण क्षमता वाले बीज लें। माध्यम में उचित नमी और वायु संचार बनाए रखें। पौध को अत्यधिक पानी देने से बचें। रोपाई से पहले पौध को बाहरी परिस्थितियों के अनुरूप धीरे-धीरे तैयार करें, जहाँ यह आवश्यक

हो। रोगग्रस्त पौध को मुख्य उत्पादन क्षेत्र में न लगाएँ।टमाटर और शिमला मिर्च जैसी फसलों में एकसमान, स्वस्थ पौध मिलने से खेत में पौध स्थापना और आगे की फसल प्रबंधन प्रक्रिया अधिक व्यवस्थित होती है।

4.3 तापमान, आर्द्रता और वेंटिलेशन का प्रबंधन

पॉलीहाउस के भीतर तापमान और आर्द्रता फसल की वृद्धि, फूलों के विकास, परागण तथा फल बनने को प्रभावित करते हैं। गर्मियों में अत्यधिक तापमान से फूल झड़ सकते हैं और फल-स्थापन घट सकता है, जबकि अधिक आर्द्रता तथा पत्तियों पर लंबे समय तक नमी रहने से कई रोगों का जोखिम बढ़ सकता है। इसके लिए निम्न उपाय अपनाए जा सकते हैं:

छत और किनारों पर पर्याप्त वेंटिलेशन की व्यवस्था। आवश्यकता के अनुसार शेडनेट का प्रयोग। उपयुक्त परिस्थितियों में फॉगिंग या मिस्टिंग। गर्मियों में तापमान की नियमित निगरानी। सर्दियों में फसल के अनुकूल तापमान बनाए रखने के उपाय। तापमान एवं आर्द्रता सेंसर से नियमित रिकॉर्डिंग।

फॉगिंग से आर्द्रता बढ़ सकती है, इसलिए इसे बिना निगरानी लगातार चलाना उचित नहीं है। रोगों की संभावना, बाहरी आर्द्रता और वेंटिलेशन को ध्यान में रखकर इसका संचालन करना चाहिए।

4.4 ड्रिप सिंचाई एवं फर्टिगेशन

ड्रिप सिंचाई पॉलीहाउस में जल प्रबंधन की प्रमुख तकनीक है। इसमें पानी सीधे पौधों के जड़ क्षेत्र तक पहुँचाया जाता है। फर्टिगेशन के माध्यम से पानी में घुलनशील उर्वरक भी सिंचाई के साथ दिए जा सकते हैं। इसके प्रमुख लाभ हैं

- ✓ पानी का अधिक कुशल उपयोग।
- ✓ पौधों को आवश्यकतानुसार पोषक तत्व उपलब्ध कराना।
- ✓ पोषक तत्वों के नुकसान को कम करने में सहायता।
- ✓ पौधों की वृद्धि में एकरूपता।
- ✓ उर्वरक और सिंचाई प्रबंधन पर बेहतर नियंत्रण।

फर्टिगेशन कार्यक्रम मिट्टी या ग्रोइंग मीडिया की जाँच, सिंचाई जल की गुणवत्ता, फसल की अवस्था तथा पोषक तत्वों की आवश्यकता के आधार पर तैयार करना चाहिए। सभी फसलों के लिए एक समान उर्वरक घोल उपयुक्त नहीं होता। उर्वरकों की अधिक सांद्रता जड़ों को नुकसान पहुँचा सकती है और लवणता बढ़ा सकती है।

4.5 मल्चिंग एवं खरपतवार प्रबंधन

पॉलीहाउस में काली या अन्य उपयुक्त प्लास्टिक मल्चिंग का उपयोग मिट्टी की नमी बनाए रखने, खरपतवारों को नियंत्रित करने और फलों को मिट्टी के सीधे संपर्क से बचाने में सहायक हो सकता है। मल्चिंग करते समय ध्यान रखें कि:

मल्च का प्रकार मौसम एवं फसल के अनुरूप हो। ड्रिप लाइन की स्थिति सही रखी जाए। पौधों के तने के पास पानी जमा न हो। उपयोग के बाद प्लास्टिक मल्च का उचित संग्रह और निपटान किया जाए।

मल्चिंग अकेले मिट्टी जनित रोगों को समाप्त नहीं करती। फसल चक्र, स्वच्छता, जल निकास और आवश्यकतानुसार मिट्टी उपचार के साथ इसे अपनाना अधिक प्रभावी होता है।

4.6 प्रशिक्षण, सहारा देना और छंटाई

लंबी अवधि तक उत्पादन देने वाली टमाटर, खीरा और शिमला मिर्च जैसी फसलों में पौधों को सहारा देना, उचित दिशा में बढ़ाना और आवश्यकता के अनुसार छंटाई करना महत्वपूर्ण है।

पौधों को मजबूत रस्सी या उपयुक्त सहारे से बाँधें।टमाटर में चयनित तनों को प्रशिक्षित करें और अनावश्यक पार्श्व प्ररोह हटाएँ। खीरे की बेलों को जाली या ट्रेलिस पर चढ़ाएँ। रोगग्रस्त, सूखी और अनावश्यक पत्तियों को सावधानीपूर्वक हटाएँ। फसल की किस्म और उत्पादन प्रणाली के अनुसार फल भार का प्रबंधन करें।

इन उपायों से प्रकाश का वितरण, वायु संचार, पौधों की निगरानी और तुड़ाई सुविधाजनक हो सकती है। छंटाई अत्यधिक करने से पौधों की प्रकाश संश्लेषण क्षमता घट सकती है, इसलिए इसे फसल की अनुशंसित विधि के अनुसार करना चाहिए।

4.7 एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन

पॉलीहाउस में बाहरी कीटों का प्रवेश कम किया जा सकता है, लेकिन बंद या संरक्षित वातावरण में सफेद मक्खी, थ्रिप्स, एफिड, माइट तथा विभिन्न फफूंदजनित रोगों की समस्या उत्पन्न हो सकती है। प्रभावी प्रबंधन के लिए निम्नलिखित उपाय अपनाएँ:

प्रवेश द्वारों और वेंटिलेशन पर उपयुक्त कीटरोधी जाली लगाएँ। पीले और नीले चिपचिपे ट्रैप का उपयोग कीट निगरानी के लिए करें। रोगमुक्त पौध लगाएँ और पॉलीहाउस को स्वच्छ रखें। नियमित निरीक्षण करके शुरुआती अवस्था में समस्या पहचानें। अधिक आर्द्रता और पत्तियों पर लंबे समय तक नमी रहने से बचें। जैविक नियंत्रण एजेंटों और जैव-कीटनाशकों का उपयोग विशेषज्ञ सलाह के अनुसार करें। रासायनिक कीटनाशक की आवश्यकता होने पर केवल संबंधित फसल और कीट के लिए पंजीकृत उत्पाद का लेबल अनुसार प्रयोग करें तथा प्रतीक्षा अवधि का पालन करें।

पॉलीहाउस में कीट एवं रोगों का प्रभावी नियंत्रण केवल छिड़काव पर निर्भर नहीं होना चाहिए। रोकथाम, निगरानी, स्वच्छता और समन्वित प्रबंधन अधिक टिकाऊ दृष्टिकोण है।

4.8 सेंसर एवं डिजिटल तकनीकों का उपयोग

आधुनिक पॉलीहाउस में सेंसर आधारित निगरानी से उत्पादन प्रबंधन अधिक सटीक बनाया जा सकता है। तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, मिट्टी की नमी, pH और विद्युत चालकता मापने वाले उपकरण उपयोगी हैं। इन तकनीकों की सहायता से:

- ✓ सिंचाई को वास्तविक नमी की आवश्यकता के अनुसार संचालित किया जा सकता है।
- ✓ तापमान में वृद्धि होने पर वेंटिलेशन या शीतलन प्रणाली सक्रिय की जा सकती है।
- ✓ उर्वरक घोल की विद्युत चालकता और pH की निगरानी की जा सकती है।
- ✓ मोबाइल फोन के माध्यम से खेत की परिस्थितियों का रिकॉर्ड रखा जा सकता है।
- ✓ असामान्य परिस्थितियों के लिए अलर्ट प्राप्त किए जा सकते हैं।

4.9 मृदाविहीन खेती एवं ग्रो बैग तकनीक

कुछ पॉलीहाउस में मिट्टी के स्थान पर कोकोपीट, परलाइट या अन्य उपयुक्त माध्यम से भरे ग्रो बैग में सब्जियाँ उगाई जाती हैं। इस प्रणाली में जड़ क्षेत्र की नमी और पोषक तत्वों पर बेहतर नियंत्रण संभव है।

यह तकनीक विशेष रूप से तब उपयोगी हो सकती है, जब खेत की मिट्टी में लवणता, जल निकास या मृदा जनित रोगों की समस्या हो। लेकिन इसके लिए पानी की गुणवत्ता, पोषक घोल, ड्रेनेज और माध्यम की नियमित निगरानी आवश्यक है। मृदाविहीन खेती में प्रारंभिक लागत तथा तकनीकी दक्षता की आवश्यकता सामान्य मिट्टी आधारित खेती की तुलना में अधिक हो सकती है।

5. प्रमुख सब्जियों के लिए तकनीकी प्रबंधन

सब्जी	प्रमुख तकनीक	महत्वपूर्ण सावधानी
टमाटर	प्रशिक्षण, छंटाई, ड्रिप एवं फर्टिगेशन	फूल एवं फल बनने के समय तापमान पर निगरानी
शिमला मिर्च	सहारा देना, संतुलित पोषण, नियंत्रित सिंचाई	अत्यधिक गर्मी से फल-स्थापन प्रभावित हो सकता है
खीरा	ट्रेलिस, उपयुक्त संकर किस्म, नियमित तुड़ाई	आर्द्रता, जल निकास एवं पत्ती रोगों पर ध्यान
चेरी टमाटर	उचित पौध घनत्व, प्रशिक्षण एवं गुणवत्ता प्रबंधन	बाजार की मांग और फल की एकरूपता
लेट्यूस	उपयुक्त ठंडा मौसम, समान नमी	अधिक तापमान से गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है

6. आर्थिक लाभ एवं विपणन प्रबंधन

पॉलीहाउस से आर्थिक लाभ केवल अधिक उपज पर निर्भर नहीं करता, बल्कि उत्पादन की गुणवत्ता, कटाई के समय, बाजार भाव और लागत प्रबंधन पर भी निर्भर करता है। बेमौसमी अवधि में बाजार मूल्य बेहतर हो सकता है, लेकिन इसकी कोई गारंटी नहीं है।आर्थिक सफलता के लिए किसान को निम्नलिखित कदम अपनाने चाहिए:

संरचना, सिंचाई प्रणाली और अन्य उपकरणों की प्रारंभिक लागत का आकलन। बीज, उर्वरक, श्रम, बिजली, मरम्मत और पैकेजिंग की लागत का रिकॉर्ड। स्थानीय बाजार की मांग के आधार पर फसल का चयन। ग्रेडिंग, छंटाई और साफ पैकेजिंग। कटाई के बाद सब्जियों को उपयुक्त तापमान एवं परिस्थितियों में रखना। मंडी, स्थानीय दुकानदारों, होटल, सुपरमार्केट या प्रत्यक्ष उपभोक्ताओं से संपर्क।

निष्कर्ष

पॉलीहाउस में बेमौसमी सब्जी उत्पादन आधुनिक उद्यानिकी की एक महत्वपूर्ण तकनीक है, जो अनुकूल सूक्ष्म जलवायु, नियंत्रित सिंचाई, संतुलित पोषण और बेहतर फसल प्रबंधन के माध्यम से गुणवत्तापूर्ण सब्जियों के उत्पादन में योगदान दे सकती है। ड्रिप सिंचाई, फर्टिगेशन, मल्चिंग, प्रशिक्षण एवं छंटाई, सेंसर आधारित निगरानी और एकीकृत कीट-रोग प्रबंधन इसके प्रमुख घटक हैं। फिर भी, पॉलीहाउस का निर्माण ही सफलता की गारंटी नहीं है। उपयुक्त किस्म, स्थानीय जलवायु के अनुरूप संरचना, प्रशिक्षित श्रम, बाजार की जानकारी तथा वैज्ञानिक प्रबंधन का समन्वय आवश्यक है। इन पहलुओं पर ध्यान देकर किसान संरक्षित खेती को अधिक उत्पादक, संसाधन-कुशल और आर्थिक रूप से व्यवहार्य बना सकते हैं।