



पर्वतीय क्षेत्रों में पॉलीहाउस में टमाटर की खेती

रेनू सनवाल¹, राहुल देव², एन के हेडाऊ³, संधिया एस.⁴
और अमित कुमार⁵

टमाटर हमारे आहार में महत्वपूर्ण स्थान रखने वाली एक प्रमुख सब्जी है। यह पौष्टिकता से भरपूर तथा इसमें विटामिन सी, पोटेसियम, फोलेट और विभिन्न एंटीऑक्सीडेंट पाए जाते हैं, जो हृदय स्वास्थ्य को बेहतर बनाने, त्वचा की देखभाल करने और प्रतिरक्षा तंत्र को मजबूत करने में सहायक होते हैं। इन पौष्टिक गुणों के कारण टमाटर का सेवन स्वास्थ्य के लिए अत्यंत लाभकारी माना जाता है। सामान्यतः टमाटर की खेती खुले खेतों में की जाती है, किंतु पर्वतीय क्षेत्रों में खुले वातावरण में तापमान, वर्षा तथा कीट-रोगों के प्रभाव के कारण इसकी उपज और गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है। ऐसे में पॉलीहाउस तकनीक के अंतर्गत टमाटर की खेती एक प्रभावी विकल्प के रूप में उभरकर सामने आई है। पॉलीहाउस के नियंत्रित वातावरण में टमाटर की खेती करने से फसल की गुणवत्ता और उत्पादन दोनों में वृद्धि होती है।

पर्वतीय क्षेत्रों में पॉलीहाउस के माध्यम से टमाटर उत्पादन करने से किसानों को बेहतर गुणवत्ता वाली उपज प्राप्त होती है, जिसे बाजार में अधिक मूल्य पर बेचा जा सकता है। इससे किसानों की आय में काफी वृद्धि होने के साथ-साथ उन्हें स्थिर और नियमित आर्थिक लाभ भी प्राप्त होता है। इसके अतिरिक्त पॉलीहाउस तकनीक के उपयोग से

पानी की खपत कम होती है तथा फसलों पर कीट और रोगों का प्रभाव भी अपेक्षाकृत कम पड़ता है, जिससे फसल प्रबंधन और सुरक्षा आसान हो जाती है।

इस प्रकार, पॉलीहाउस में टमाटर की खेती पर्वतीय क्षेत्रों के लिए एक लाभकारी कृषि विकल्प सिद्ध हो सकती है, जो न केवल खाद्य सुरक्षा को सुदृढ़ करती है बल्कि किसानों की आय बढ़ाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

उपयुक्त जलवायु: टमाटर की खेती के लिए 25-27° से. तापमान उपयुक्त माना जाता है।

इसके पौधों की अच्छी वृद्धि के लिए रात का तापमान लगभग 18° से. तथा दिन का तापमान 20-22° से. आदर्श रहता है। यदि तापमान 12° से. से कम या 30° से. से अधिक हो जाए, तो फलों के निर्माण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है और उत्पादन में कमी आ सकती है। इसके अतिरिक्त पौधों के लिए लगभग 30,000-40,000 लक्स प्रकाश तथा 70-90 प्रतिशत आर्द्रता अनुकूल रहती है, जो पौधों की स्वस्थ वृद्धि और अच्छी गुणवत्ता के फल उत्पादन के लिए आवश्यक है।

भूमि की तैयारी: पॉलीहाउस में टमाटर की फसल सामान्यतः सीधे भूमि में लगाई जाती है, इसलिए भूमि की अच्छी तैयारी अत्यंत आवश्यक होती है। सबसे पहले मिट्टी को अच्छी तरह भुरभुरा बनाया जाता है ताकि जल निकास सुचारु रहे और पौधों की जड़ें आसानी से फैल सकें। इसके बाद 8-10 सें.मी. ऊँची क्यारियाँ तैयार की जाती हैं। क्यारी की चौड़ाई लगभग 1.0-1.25 मीटर तथा लंबाई पॉलीहाउस के आकार के अनुसार रखी जाती है। प्रत्येक क्यारी में दो पंक्तियाँ लगाई जाती हैं और उनके बीच सूक्ष्म सिंचाई (ड्रिप) प्रणाली स्थापित की जाती है, जिससे पानी का उचित वितरण हो सके और पौधों की वृद्धि बेहतर हो।

पौध तैयार करना और रोपाई: ग्रीनहाउस में पौध तैयार करना अधिक सुरक्षित माना जाता है, क्योंकि इससे रोग और कीटों के प्रवेश की आशंका कम हो जाती है। नर्सरी क्यारी की चौड़ाई लगभग 1 मीटर तथा ऊँचाई 15-20 सें.मी. रखी जाती है। इसमें गोबर की खाद या कम्पोस्ट मिलाकर बीजों को पंक्तियों में बोया जाता है।

मध्य पर्वतीय क्षेत्रों में टमाटर की नर्सरी सामान्यतः दिसंबर-जनवरी में तैयार की जाती है और रोपाई फरवरी के मध्य से मार्च के प्रारंभ तक की जाती है।

पौधों को सामान्यतः 50-70 सें.मी. पंक्ति से पंक्ति तथा 50-60 सें.मी. पौधे से पौधे की दूरी पर लगाया जाता है। प्रत्येक क्यारी में दो पंक्तियाँ लगाई जाती हैं और उनके बीच सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली लगाई जाती है।

टमाटर की दूसरी फसल ग्रीनहाउस में जुलाई या अगस्त में लगाई जा सकती है, जिससे वर्ष में दो बार अधिक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार सही पौध तैयार करना और उचित रोपाई से अच्छी गुणवत्ता तथा अधिक उपज सुनिश्चित की जा सकती है।

¹मुख्य तकनीकी अधिकारी, ²प्रभागध्यक्ष, ³वैज्ञानिक, ⁴वैज्ञानिक, भाकृअनुप-वि.प.कृ.अनु.सं., अल्मोड़ा; ⁵वरिष्ठ वैज्ञानिक, भाकृअनुप-राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, क्षेत्रीय स्टेशन, भवानी

उन्नत किस्म: पॉलीहाउस में टमाटर की खेती के लिए उच्च बढ़वार वाली संकर किस्में अधिक उपयुक्त मानी जाती हैं। ये किस्में तेज वृद्धि करती हैं, अधिक फल देती हैं और बेहतर गुणवत्ता के फल प्रदान करती हैं। इसलिए पॉलीहाउस में इन किस्मों का चयन किसानों को अधिक उत्पादन और बेहतर आर्थिक लाभ दिलाने में सहायक होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन

ग्रीनहाउस में टमाटर की खेती में खुले खेतों की तुलना में अधिक उपज प्राप्त होती है, क्योंकि यहाँ पौधों को आदर्श जलवायु और नियंत्रित वातावरण उपलब्ध होता है। इसके कारण टमाटर की फसल को अधिक पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। उचित पोषक तत्व प्रबंधन के माध्यम से ही पौधों की अच्छी वृद्धि और अधिक उत्पादन सुनिश्चित किया जा सकता है।

ग्रीनहाउस में फसल की अवधि अपेक्षाकृत लंबी होती है, इसलिए धीमी गति से मुक्त होने वाले उर्वरकों का उपयोग अधिक प्रभावी माना जाता है। ऐसे उर्वरक पूरे मौसम में धीरे-धीरे आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध करवाते हैं, जिससे पौधों को लंबे समय तक पोषण मिलता रहता है।

उर्वरकों की मात्रा फसल की आवश्यकता, मिट्टी के प्रकार, वातावरण

तथा फसल की अवधि पर निर्भर करती है। मध्य पर्वतीय क्षेत्रों में, जहाँ सामान्यतः खुले वातावरण में खेती की जाती है, उर्वरक मात्रा का प्रयोग किया जाता है-

- **गोबर की सड़ी हुई खाद:** 20 टन प्रति हैक्टर
- **नाइट्रोजन:** 100 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर
- **फॉस्फोरस:** 50 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर
- **पोटाश:** 50 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर

फॉस्फोरस और पोटाश की पूरी मात्रा रोपाई से पहले भूमि की तैयारी के समय दे दी जाती है। नाइट्रोजन की आधी मात्रा खेत की तैयारी या क्यारी बनाते समय दी जाती है, जबकि शेष आधी मात्रा रोपाई के लगभग एक महीने बाद दी जाती है। इससे पौधों की वृद्धि संतुलित रहती है और उत्पादन में वृद्धि होती है।

कटाई-छंटाई: टमाटर की फसल में पौधों को संतुलित आकार देने तथा फलों की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। सामान्यतः टमाटर के पौधों को एक या दो तनों में प्रवर्धित किया जाता है। एक मुख्य तना रखने से पौधों का पोषण एक स्थान पर केंद्रित रहता है और उनकी ऊर्जा मुख्य तने तथा फलों की वृद्धि में लगती है। इस कारण ग्रीनहाउस में एक तना प्रणाली अधिक प्रभावी मानी जाती है।



उन्नत तकनीक भरपूर उत्पादन

इसके अतिरिक्त दो तना प्रणाली भी उपयोगी होती है, क्योंकि इससे उपज और फल के आकार के बीच अच्छा संतुलन बना रहता है। लेकिन यदि पौधों में दो से अधिक शाखाएँ रहने दी जाएँ, तो वे अधिक पोषक तत्वों का उपयोग करती हैं, जिससे फलों का आकार छोटा हो सकता है और उत्पादन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।

नियमित कटाई-छंटाई से पौधों को पर्याप्त हवा और प्रकाश मिलता है, जिससे फलों का विकास बेहतर होता है और उनकी गुणवत्ता भी बढ़ती है। यह प्रक्रिया सामान्यतः प्रति सप्ताह की जानी चाहिए। इस दौरान पौधों की पार्श्व शाखाओं को हटा दिया जाता है, जिससे पौधे संतुलित रूप से बढ़ते हैं और फलों का आकार तथा गुणवत्ता बेहतर होती है। ग्रीनहाउस में नियंत्रित वातावरण के कारण यह प्रक्रिया और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाती है।

प्रवर्धन: पॉलीहाउस में टमाटर के पौधों को सहारा देने के लिए डोरी, तार या बाँस का उपयोग किया जाता है। डोरी को ग्रीनहाउस की छत से लटकाकर पौधों को धीरे-धीरे ऊपर की ओर बढ़ने के लिए सहारा दिया जाता है। इससे पौधे सीधे और मजबूत रहते हैं तथा फल जमीन के संपर्क में नहीं आते।

इस व्यवस्था से फलों को पर्याप्त हवा और प्रकाश मिलता है, जिससे उनका रंग, आकार और गुणवत्ता बेहतर होती है। साथ ही पौधों को इस प्रकार प्रवर्धित किया जाता है कि प्रति इकाई क्षेत्र में अधिक पौधे लगाए जा सकें और प्रकाश का बेहतर उपयोग हो सके।

सिंचाई: टमाटर की फसल के लिए पॉलीहाउस में सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली (ड्रिप सिंचाई) सबसे उपयुक्त मानी जाती है। इस प्रणाली के माध्यम से पानी सीधे पौधों की जड़ों तक सही मात्रा में पहुँचाया जाता है, जिससे पानी की बचत

लाभ

पॉलीहाउस तकनीक पर्वतीय क्षेत्रों में अधिक उपज और लाभ प्राप्त करने के लिए एक प्रभावी विकल्प है। इसके प्रमुख लाभ इस प्रकार हैं:

- **प्रतिकूल मौसम से सुरक्षा:** पॉलीहाउस में पौधे बारिश, ओलावृष्टि, तेज हवा और अत्यधिक तापमान से सुरक्षित रहते हैं, जिससे उनकी वृद्धि बेहतर होती है और उपज में वृद्धि होती है।
- **बेहतर गुणवत्ता:** पॉलीहाउस में उगाई गई फसलों पर कीट-रोगों का प्रभाव अपेक्षाकृत कम होता है, जिससे फसलें अधिक स्वस्थ और गुणवत्तायुक्त होती हैं।
- **वर्षभर उत्पादन:** पॉलीहाउस में नियंत्रित वातावरण होने के कारण मौसम की बाधाओं से बचकर पूरे वर्ष फसल उत्पादन संभव होता है।
- **पानी की बचत:** पॉलीहाउस में खुले खेतों की तुलना में पानी की खपत कम होती है, जिससे पर्वतीय क्षेत्रों में जल की कमी की समस्या को कम करने में मदद मिलती है।
- **उपज में वृद्धि:** सामान्य खेतों की अपेक्षा पॉलीहाउस में 3-4 गुना तक अधिक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।
- **कीट-रोगों पर नियंत्रण:** पॉलीहाउस में रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग कम करना पड़ता है, जिससे उत्पादों की गुणवत्ता बेहतर होती है।
- **स्थिर आय और रोजगार:** पॉलीहाउस खेती से किसानों को स्थिर आय प्राप्त होती है तथा ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर भी बढ़ते हैं।

होती है और पौधों को आवश्यक नमी मिलती रहती है।

पर्वतीय क्षेत्रों में, जहाँ ऊँचाई पर सिंचाई की व्यवस्था करनी होती है, वहाँ ऊँचाई पर बने जल टैंकों से भी ड्रिप सिंचाई की जा सकती है, जिससे अतिरिक्त ऊर्जा या बिजली की आवश्यकता कम पड़ती है। मध्य पर्वतीय क्षेत्रों में टमाटर की सिंचाई सामान्यतः निश्चित अंतराल पर, जैसे लगभग हर पाँच दिन में या आवश्यकता अनुसार की जाती है।

सिंचाई का उचित प्रबंधन अत्यंत आवश्यक है, क्योंकि अत्यधिक पानी देने से जड़ों में सड़न हो सकती है, जबकि पानी की कमी से पौधों की वृद्धि प्रभावित होती है। इस प्रकार आवश्यकता के अनुसार संतुलित सिंचाई करने से पौधों की बेहतर वृद्धि होती है और उच्च गुणवत्ता वाले फल प्राप्त होते हैं।

समेकित नाशीजीव प्रबंधन: इसके अंतर्गत सस्य क्रियाओं, जैविक उपायों तथा रासायनिक नियंत्रण का संतुलित उपयोग करके फसलों में कीटों और रोगों का प्रभावी नियंत्रण किया जाता है। इससे फसल की सुरक्षा के साथ-साथ पर्यावरण पर भी कम प्रभाव पड़ता है।

रासायनिक नियंत्रण

- **बीज उपचार:** बुआई से पहले बीज का उपचार करना आवश्यक है। इसके

सस्य क्रियाओं द्वारा नियंत्रण

- प्रतिरोधी या सहनशील किस्मों का चयन करें।
- उचित फसल चक्र अपनाएँ।
- कीट एवं रोगग्रस्त पौधों तथा फसल के अवशेषों को नष्ट करें।
- नियमित समय पर फसल में हवा का उचित आदान-प्रदान सुनिश्चित करें तथा आवश्यकता होने पर पौधों को सहारा दें।
- संतुलित मात्रा में उर्वरक और खादों का प्रयोग करें।
- फसल की रोपाई या बुआई समय पर करें।
- टमाटर की लगभग 16 पंक्तियों के बाद अफ्रीकी गेंदे की एक पंक्तियों लगाएँ, जिससे फल छेदक कीट का प्रकोप कम होता है।
- पौधशाला (नर्सरी) का स्थान प्रत्येक वर्ष बदलते रहें।

प्रमुख किस्में

- **वी.एल. टमाटर 4:** यह एक उन्नत संकर किस्म है, जो विशेष रूप से पॉलीहाउस में उगाने के लिए उपयुक्त मानी जाती है। इसके फल लाल रंग के तथा गोल आकार के होते हैं, जिनका औसत वजन लगभग 75 ग्राम होता है। पॉलीहाउस के नियंत्रित वातावरण में इस किस्म से लगभग 35-40 टन प्रति हैक्टर तक उपज प्राप्त की जा सकती है।
- **वी.एल. चेरी टमाटर 1:** इस किस्म के फल छोटे, गोल आकार के और चमकदार लाल रंग के होते हैं। इसका आकर्षक आकार और रंग इसे सलाद के लिए उपयुक्त बनाते हैं। नियंत्रित वातावरण, जैसे पॉलीहाउस में उगाने पर इस किस्म से लगभग 20-25 टन प्रति हैक्टर तक उपज प्राप्त की जा सकती है।
- **पालमपुर हाइब्रिड:** यह किस्म पॉलीहाउस तथा खुले खेत दोनों में अच्छी उपज देती है। सामान्य परिस्थितियों में इसकी उपज लगभग 25-30 टन प्रति हैक्टर होती है, जबकि नियंत्रित वातावरण जैसे पॉलीहाउस में उचित देखभाल के साथ यह 50-60 टन प्रति हैक्टर तक पहुँच सकती है।
- **हिमाचल लाल:** यह किस्म उच्च गुणवत्ता वाले फल देती है और इसकी उपज लगभग 25-30 टन प्रति हैक्टर तक हो सकती है। पॉलीहाउस या नियंत्रित वातावरण में इसकी उपज बढ़कर लगभग 40-50 टन प्रति हैक्टर तक पहुँच सकती है। इसके फल बाजार में अच्छी कीमत प्राप्त करते हैं।

लिए थीरम 75 डीएस या मैटलैक्सिल तथा थीरम को समान मात्रा में मिलाकर लगभग 2-3 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से उपचार किया जा सकता है। साथ ही 15-20 सें.मी. ऊँची उठी हुई क्यारियों की ऊपरी सतह में थीरम 75 डब्ल्यूएस या कैप्टॉन 50 डब्ल्यूपी को लगभग 4-5 ग्राम प्रति वर्ग मीटर की दर से मिलाया जा सकता है।

- **रोग के शुरुआती लक्षण पर:** यदि पौधों में रोग के प्रारंभिक लक्षण दिखाई दें, तो मैकोजेब 2-2.5 ग्राम या मैकोजेब + मैटलैक्सिल मिश्रण को लगभग 2 ग्राम प्रति लीटर पानी में घोलकर छिड़काव करें। यह छिड़काव 10-15 दिनों के अंतराल पर 3-4 बार किया जा सकता है। आवश्यकता होने पर 6-8 दिनों के अंतराल पर भी छिड़काव किया जा सकता है। घोल में चिपकने वाला पदार्थ (जैसे सेन्डोविट या ट्रिटान) मिलाने से दवा का प्रभाव बेहतर होता है।
- **जीवाणु जनित उकठा:** कॉपर ऑक्सीक्लोराइड तथा स्ट्रेप्टोसाइक्लिन को पानी में घोलकर पौधों की जड़ों के पास सिंचाई करने से इस रोग के नियंत्रण में सहायता मिलती है।
- **चुरड़ा और माहूँ का नियंत्रण:** इन कीटों के नियंत्रण के लिए उपयुक्त कीटनाशक का निर्धारित मात्रा में पानी

के साथ घोल बनाकर पौधों पर छिड़काव किया जाता है।

- **फलबेधक सुंडी की रोकथाम:** इसके नियंत्रण के लिए उपयुक्त कीटनाशकों का निर्धारित मात्रा में छिड़काव किया जाता है, जिससे इस कीट का प्रकोप कम किया जा सकता है।
- **दवाओं का परिवर्तन:** कीटों में प्रतिरोधक क्षमता विकसित होने से रोकने के लिए दवाओं का उपयोग बदल-बदल कर करना चाहिए, ताकि उनका प्रभाव लंबे समय तक बना रहे।

पॉलीहाउस में टमाटर की खेती किसानों के लिए एक लाभदायक और टिकाऊ कृषि विकल्प सिद्ध हो सकती है। नियंत्रित वातावरण, उपयुक्त किस्मों का चयन, संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन, नियमित कटाई-छंटाई तथा उचित सिंचाई प्रबंधन के माध्यम से उच्च गुणवत्ता वाली सब्जियों का उत्पादन संभव है।

उन्नत तकनीकों के प्रयोग से पॉलीहाउस खेती में सामान्य खेती की तुलना में अधिक उपज और बेहतर आर्थिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार पॉलीहाउस में मौसमी तथा बेमौसमी सब्जियों की खेती से न केवल किसानों की उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है, बल्कि उनकी आय में भी उल्लेखनीय वृद्धि की जा सकती है। साथ ही यह क्षेत्रीय कृषि विकास को भी प्रोत्साहित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।