कृषि नवाचार

ISSN: 3048-6092
https://www.krishinavachar.in
खण्ड 03 भाग 06 सितम्बर, 2026

जलवायु परिवर्तन में रबी सब्जियों की आधुनिक नर्सरी प्रबंधन एवं तकनीकें

प्रवेश कुमार[1] और अनिल कुमार[2*]

[1]शोध छात्र, सब्जी विज्ञान विभाग, आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, अयोध्या (उ० प्र०) - 224229

[2]सहायक प्राध्यापक, सब्जी विज्ञान विभाग, आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, अयोध्या (उ० प्र०) – 224229

***E-mail: akkakori@gmail.com**

परिचय

भारत विश्व में सब्जी उत्पादन के क्षेत्र में चीन के बाद दूसरे स्थान पर है, और रबी मौसम (अक्टूबर-नवंबर से फरवरी-मार्च) में उगाई जाने वाली सब्जियों का इसमें विशेष योगदान है। टमाटर, बैंगन, मिर्च, फूलगोभी, बंदगोभी, गाँठगोभी, प्याज, मटर तथा पालक जैसी फसलें न केवल घरेलू पोषण सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण हैं, बल्कि लाखों छोटे एवं सीमांत किसानों की आजीविका का मुख्य आधार भी हैं। मुख्य रूप से कुछ रबी सब्जीयों की नींव उसकी नर्सरी अवस्था में ही रखी जाती है, स्वस्थ, रोगमुक्त तथा सुदृढ़ पौध ही आगे चलकर अच्छी उपज एवं गुणवत्ता सुनिश्चित करती है। परंतु पिछले दो-तीन दशकों में जलवायु परिवर्तन के कारण मौसम चक्र में भारी अनियमितता देखी जा रही है। समय से पहले या देरी से आने वाली सर्दी, अचानक तापमान वृद्धि, असामान्य वर्षा, कोहरा तथा पाला जैसी घटनाओं ने पारंपरिक नर्सरी प्रबंधन को अत्यंत जोखिमपूर्ण बना दिया है। ऐसी परिस्थितियों में केवल आधुनिक, वैज्ञानिक एवं जलवायु-स्मार्ट नर्सरी प्रबंधन तकनीकों को अपनाकर ही किसान अपनी पौध को सुरक्षित रख सकते हैं तथा समय पर रोपाई सुनिश्चित कर सकते है। भारतीय कृषि व्यवस्था में रबी सब्जियों का विशेष स्थान है क्योंकि यह मौसम अपेक्षाकृत ठंडा एवं शुष्क होने के कारण अनेक सब्जियों की गुणवत्ता एवं उत्पादकता के लिए अनुकूल माना जाता रहा है। परंतु वैश्विक तापन के परिणामस्वरूप उत्तर भारत के मैदानी क्षेत्रों में शीत ऋतु की अवधि छोटी होती जा रही है, जबकि कहीं-कहीं असामान्य रूप से तीव्र शीतलहर तथा घने कोहरे की अवधि लंबी हो रही है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के अनेक अध्ययनों में यह पाया गया है कि विगत दो दशकों में रबी मौसम के प्रारंभिक महीनों (अक्टूबर-नवंबर) में तापमान में औसतन 1-1.5 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि दर्ज की गई है, जबकि दिसंबर-जनवरी में शीतलहर की तीव्रता तथा आवृत्ति में भी वृद्धि हुई है। यह विरोधाभासी परिवर्तन नर्सरी प्रबंधन को और अधिक जटिल बना देता है, क्योंकि किसानों को एक ही मौसम में उच्च तापमान तनाव तथा निम्न तापमान तनाव दोनों से पौध की सुरक्षा करनी पड़ती है।

जलवायु परिवर्तन का रबी सब्जियों की नर्सरी पर

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव नर्सरी की विभिन्न शारीरिक एवं जैविक प्रक्रियाओं पर पड़ता है, जिससे अंकुरण दर घटना, पौध की कमजोर बढ़वार, रोग-कीट का प्रकोप बढ़ना तथा मृत्यु-दर में वृद्धि जैसी समस्याएं उत्पन्न होती हैं। नीचे तालिका में प्रमुख जलवायु कारकों तथा उनके नर्सरी पर पड़ने वाले प्रभावों को दर्शाया गया है।

तालिका 1: जलवायु कारकों का रबी सब्जी की नर्सरी पर प्रभाव

जलवायु कारक	प्रमुख प्रभाव	प्रभावित प्रक्रिया
असामयिक शीतलहर व पाला	बीजपत्रों व कोमल पत्तियों का जमना, कोशिका क्षति	अंकुरण एवं प्रारंभिक बढ़वार
उच्च तापमान (हीट स्ट्रेस)	जल हानि बढ़ना, मुरझाना, फफूंद रोगों में वृद्धि	प्रकाश संश्लेषण, जल संतुलन
अनियमित/अत्यधिक वर्षा	जलभराव, जड़ सड़न, डैम्पिंग ऑफ रोग	जड़ श्वसन, मृदा वातन
घना कोहरा	प्रकाश की कमी, फफूंद बीजाणुओं का प्रसार	प्रकाश संश्लेषण, रोग फैलाव
आर्द्रता में तीव्र उतार-चढ़ाव	फंगस व जीवाणु रोगों का प्रकोप बढ़ना	रोगजनकों की सक्रियता
तेज हवा/आंधी	पौध का टूटना, शारीरिक क्षति	यांत्रिक संरचना

फसल-विशिष्ट संवेदनशीलता

सभी रबी सब्जियाँ जलवायु परिवर्तन के प्रति समान रूप से संवेदनशील नहीं होतीं। उदाहरणस्वरूप, टमाटर एवं मिर्च की पौध अधिक तापमान (35°C से ऊपर) पर पुष्प एवं फल विकास में बाधा का अनुभव करती हैं, जबकि फूलगोभी एवं बंदगोभी की पौध निम्न तापमान (5°C से नीचे) पर पाला-क्षति के प्रति अत्यंत संवेदनशील होती हैं। प्याज की पौध में अत्यधिक आर्द्रता के कारण पर्पल ब्लॉच जैसे रोगों का प्रकोप बढ़ जाता है। अतः नर्सरी प्रबंधन की रणनीति प्रत्येक फसल की जलवायु संवेदनशीलता के अनुसार भिन्न-भिन्न होनी चाहिए, न कि एक सामान्य दृष्टिकोण अपनाया जाना चाहिए।

आर्थिक प्रभाव

नर्सरी क्षति का सीधा प्रभाव किसान की आय पर पड़ता है। जब पाला अथवा शीतलहर के कारण नर्सरी नष्ट हो जाती है, तो किसान को न केवल दोबारा बीज एवं श्रम पर व्यय करना पड़ता है, बल्कि रोपाई में देरी के कारण बाजार में उपयुक्त समय पर उपज पहुँचाने का अवसर भी खो देता है, जिससे कम बाजार भाव प्राप्त होता है। ।

पारंपरिक नर्सरी प्रबंधन की सीमाएं

- खुले खेत में तैयार क्यारियाँ मौसम की अनिश्चितता से पूर्णतः असुरक्षित रहती हैं।
- मृदाजनित रोगों (डैम्पिंग ऑफ, जड़ गलन) का खतरा अधिक होता है।
- बीज दर अधिक लगती है क्योंकि अंकुरण एवं जीवितता की दर अनिश्चित होती है।
- पौध की गुणवत्ता में एकरूपता का अभाव रहता है, जिससे रोपाई के बाद उपज असमान होती है।
- श्रम एवं समय की अधिक आवश्यकता तथा प्रबंधन में कठिनाई होती है।
- तापमान अथवा आर्द्रता को नियंत्रित करने का कोई साधन उपलब्ध न होने से जलवायु आघात सीधे पौध पर पड़ता है।
- खरपतवारों की अधिकता एवं पक्षियों/चूहों द्वारा बीज को क्षति पहुँचाने का खतरा बना रहता है।

आधुनिक नर्सरी प्रबंधन तकनीकें

प्रोट्रे/प्लग ट्रे तकनीक: प्रोट्रे तकनीक में पॉलीस्टाइरीन या प्लास्टिक की ट्रे में अलग-अलग कोष्ठकों (सेल) में बीज बोए जाते हैं। यह तकनीक जड़ों को बिना क्षति पहुँचाए पौध रोपाई की सुविधा देती है तथा पौध की एकरूपता, अंकुरण दर एवं जीवितता दर को काफी बढ़ा देती है। सामान्यतः 98, 104 या 128 सेल वाली ट्रे का प्रयोग सब्जी फसलों के लिए किया जाता है।

- बीज दर में 30-40 प्रतिशत तक की बचत होती है।
- पौध की आयु में एकरूपता रहने से रोपाई एवं परिपक्वता समकालिक होती है।
- परिवहन में सुविधा तथा पौध क्षति न्यूनतम होती है।
- रोगजनकों के मृदा-संपर्क से बचाव के कारण जड़ रोगों की संभावना नगण्य रहती है।

टमाटर, मिर्च व बैंगन जैसी फसलों के लिए, जिनकी नर्सरी अवधि अपेक्षाकृत लंबी (25-35 दिन) होती है, 98 अथवा 104 सेल ट्रे उपयुक्त मानी जाती है, जबकि फूलगोभी व बंदगोभी जैसी फसलों के लिए, जिनकी नर्सरी अवधि कम (20-25 दिन) होती है, 128 सेल ट्रे का प्रयोग अधिक लाभदायक रहता है। ट्रे को सदैव जमीन से कुछ ऊँचाई पर रैक अथवा बेंच पर रखा जाना चाहिए, ताकि नीचे से वायु संचार बना रहे और अतिरिक्त जल का निकास सुगमता से हो सके।

मृदा रहित माध्यम: मृदाजनित रोगों से बचाव तथा बेहतर जड़ विकास हेतु आधुनिक नर्सरी में मृदा के स्थान पर कोकोपिट, वर्मीकुलाइट, परलाइट एवं वर्मीकम्पोस्ट के मिश्रण का प्रयोग किया जाता है। यह माध्यम हल्का, रोगमुक्त, जलधारण क्षमता में उत्तम तथा वातन में सहायक होता है। इसके अतिरिक्त, मृदा-रहित माध्यम का pH मान सामान्यतः 6.0 से 6.8 के बीच रखा जाना चाहिए, जो अधिकांश सब्जी फसलों हेतु उपयुक्त होता है।

तालिका 2: आदर्श मृदा-रहित नर्सरी माध्यम का संघटन

माध्यम घटक	अनुपात (सामान्य मिश्रण)	मुख्य गुण
कोकोपिट	50%	उच्च जलधारण क्षमता, हल्का भार
वर्मीकम्पोस्ट	25%	पोषक तत्वों की आपूर्ति
परलाइट/वर्मीकुलाइट	15%	वातन एवं जल निकास में सुधार
नीम खली/ट्राइकोडर्मा मिश्रण	10%	मृदाजनित रोगों से सुरक्षा

संरक्षित संरचनाएं: जलवायु के प्रतिकूल प्रभावों से बचाव हेतु पॉलीहाउस, शेडनेट हाउस, लो-टनल तथा वॉक-इन टनल जैसी संरक्षित संरचनाओं का प्रयोग नर्सरी तैयार करने के लिए किया जाता है। ये संरचनाएं तापमान, आर्द्रता एवं प्रकाश की तीव्रता को नियंत्रित कर पौध को अनुकूल वातावरण प्रदान करती हैं। पॉलीहाउस में साइड कर्टेन तथा टॉप वेंटिलेशन की व्यवस्था होनी चाहिए, जिससे आवश्यकतानुसार तापमान व आर्द्रता को मैन्युअल अथवा स्वचालित रूप से नियंत्रित किया जा सके।

सिंचाई एवं मिस्ट प्रबंधन प्रणाली

आधुनिक नर्सरी में फव्वारा (स्प्रिंकलर) एवं मिस्ट सिंचाई प्रणाली का प्रयोग किया जाता है, जो एक समान एवं नियंत्रित मात्रा में जल प्रदान करती है। मिस्ट सिंचाई विशेष रूप से बीज अंकुरण अवस्था में आर्द्रता बनाए रखने तथा तापमान को नियंत्रित करने में सहायक होती है। सिंचाई की आवृत्ति एवं मात्रा नर्सरी की अवस्था के अनुसार परिवर्तित होनी चाहिए। बीजारोपण के तुरंत बाद, जब तक अंकुरण न हो जाए, हल्की मिस्ट सिंचाई दिन में 4-6 बार (प्रत्येक बार 30-60 सेकंड) की जा सकती है। अंकुरण के पश्चात जैसे-जैसे पौध बड़ी होती जाती है, सिंचाई की आवृत्ति घटाकर दिन में 2-3 बार कर देनी चाहिए, ताकि जड़ें गहराई में जाने हेतु प्रेरित हों।

तापमान एवं आर्द्रता प्रबंधन

कृषि नवाचार
ISSN: 3048-6092
https://www.krishinavachar.in
खण्ड 03 भाग 06 सितम्बर, 2026

प्रत्येक सब्जी फसल के बीज अंकुरण एवं पौध वृद्धि हेतु एक निश्चित तापमान परास होता है। जलवायु परिवर्तन के दौर में इस परास को कृत्रिम रूप से बनाए रखना अत्यंत आवश्यक हो गया है। पॉलीहाउस/शेडनेट में लगे तापमान व आर्द्रता सेंसर, स्वचालित पंखे (एग्जॉस्ट फैन), फॉगर एवं थर्मल पर्दों के माध्यम से इन मानकों को निरंतर नियंत्रित रखा जाता है, जिससे पौध पर जलवायु के प्रतिकूल प्रभाव को न्यूनतम किया जा सकता है। इस प्रकार का सक्रिय सूक्ष्म-जलवायु प्रबंधन ही आधुनिक नर्सरी तकनीक की सबसे बड़ी विशेषता है।



चित्र 1. मिस्ट सिंचाई प्रणाली

बीज उपचार एवं जैव उर्वरक प्रयोग

बुवाई से पूर्व बीजों को ट्राइकोडर्मा विरिडी, स्यूडोमोनास फ्लोरोसेंस अथवा कार्बेन्डाजिम जैसे फफूंदनाशकों से उपचारित करना अत्यंत आवश्यक है, ताकि मृदाजनित रोगों से प्रारंभिक अवस्था में ही सुरक्षा मिल सके। इसके साथ ही जैव उर्वरकों जैसे अजोटोबैक्टर, फॉस्फेट घोलक जीवाणु एवं माइकोराइजा का प्रयोग जड़ विकास एवं पोषक तत्व अवशोषण क्षमता को बढ़ाता है, जिससे पौध जलवायु तनाव सहन करने में अधिक सक्षम बनती है।

फर्टिगेशन एवं पोषक प्रबंधन

आधुनिक नर्सरी में जल में घुलनशील उर्वरकों (जैसे 19:19:19, कैल्शियम नाइट्रेट) का प्रयोग फर्टिगेशन के माध्यम से किया जाता है। इससे पौधों को संतुलित मात्रा में पोषक तत्व प्राप्त होते हैं, जिससे जड़ें सुदृढ़ होती हैं तथा पौध जलवायु तनाव के प्रति अधिक सहनशील बनती है। सामान्यतः बुवाई के 10-12 दिन बाद से हल्की मात्रा में नाइट्रोजन युक्त तथा रोपाई से पूर्व पोटाश युक्त उर्वरकों का छिड़काव किया जाता है, जो पौध को सख्त (हार्डन) बनाने में सहायक होता है।

हार्डनिंग तकनीक

रोपाई से 7-10 दिन पूर्व पौध को धीरे-धीरे बाहरी वातावरण की परिस्थितियों का अभ्यस्त कराया जाता है, जिसे हार्डनिंग कहते हैं। इस प्रक्रिया में सिंचाई की मात्रा धीरे-धीरे कम की जाती है, संरक्षित संरचना के वेंट/द्वार खोले जाते हैं तथा पौध को सूर्य के प्रकाश में क्रमशः अधिक समय तक रखा जाता है। हार्डनिंग से पौध में मोमी परत मोटी होती है, जड़ तंत्र सुदृढ़ होता है तथा रोपाई के बाद ट्रांसप्लांट शॉक एवं जलवायु तनाव सहन करने की क्षमता बढ़ जाती है।

जलवायु अनुकूल किस्मों का चयन

नर्सरी प्रबंधन के साथ-साथ जलवायु सहनशील एवं ताप-सहिष्णु तथा शीत-सहिष्णु किस्मों का चयन भी अत्यंत महत्वपूर्ण है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं राज्य कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा विकसित संकर एवं संकुल किस्में, जो पाला व शीतलहर सहनशील हैं, आधुनिक नर्सरी तकनीकों के साथ संयोजित करने पर बेहतर परिणाम देती हैं।

एकीकृत रोग एवं कीट प्रबंधन

संरक्षित नर्सरी में भी उच्च आर्द्रता के कारण कवकीय रोगों तथा एफिड, सफेद मक्खी जैसे रस चूसक कीटों का प्रकोप हो सकता है। अतः एकीकृत प्रबंधन दृष्टिकोण अपनाना आवश्यक है। एकीकृत रोग-कीट प्रबंधन का मूल सिद्धांत यह है कि रासायनिक कीटनाशकों एवं फफूंदनाशकों का प्रयोग अंतिम उपाय के रूप में किया जाए, तथा प्राथमिकता जैविक व प्राकृतिक उपायों को दी जाए। पीले एवं नीले चिपचिपे ट्रैप का प्रयोग कीटों की निगरानी हेतु किया जा सकता है।

तालिका 3: नर्सरी में सामान्य समस्याएं एवं उनका प्रबंधन

समस्या	लक्षण	प्रबंधन उपाय
डैम्पिंग ऑफ	बीजपत्र के पास तना सड़ना, पौध गिरना	ट्राइकोडर्मा उपचार, मैंकोजेब छिड़काव, जल निकास सुधार, कॉपर आक्सीक्लोराइड छिड़काव
सफेद मक्खी/एफिड	पत्तियों का मुड़ना, चिपचिपा पदार्थ	पीले चिपचिपे ट्रैप, नीम तेल छिड़काव, इमिडाक्लोप्रिड (अनुशंसित मात्रा में)
पत्ती धब्बा रोग	पत्तियों पर भूरे/काले धब्बे	मैंकोजेब छिड़काव, वायु संचार सुधार
जड़ गलन	जड़ों का काला पड़ना, मुरझाना	अधिक सिंचाई से बचाव, स्यूडोमोनास प्रयोग