

सकता है। इसके अलावा औसत तापक्रम के अतिरिक्त दिन रात के तापक्रम के अन्तर का प्रभाव पौधों की वृद्धि और विशेषकर पत्तियों एवं फलों की वृद्धि पर पड़ता है।

2. कार्बन डाई आक्साइड

कार्बन डाई आक्साइड का प्रकाश संश्लेषण, पौधों की बढ़वार एवं उपज पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है। अनुसंधान से यह पता चलता है कि कार्बनडाई अक्साइड की सांद्रता 1000 पी.पी.एम. पालीहाउस में होने पर पौधों की उपज बढ़ती है लेकिन इस स्तर से अधिक बढ़ने पर उपज पर बहुत अधिक प्रभाव नहीं पड़ता है। बहुत अधिक समय तक कार्बन डाई आक्साइड की सांद्रता बढ़ाने पर यदि विकिरण अधिक होता है तो पौधों पर विशेषकर पत्तियों पर बुरा प्रभाव पड़ता है और कभी कभी कार्बन डाई आक्साइड की सांद्रता के कारण पौधे में स्टोमेटा (पर्णछिद्र) बन्द हो जाते हैं जिससे श्वसन की दर घट जाती है। कार्बन डाई आक्साइड की कम सांद्रता होने के कारण पौधों पर सीधे कोई बुरा प्रभाव तो नहीं पड़ता है लेकिन प्रकाश संश्लेषण की क्रिया प्रभावित होती है।

3. आर्द्रता

सामान्य आर्द्रता का पौधों की कार्यकीय एवं विकास पर बहुत पर बहुत अधिक प्रभाव नहीं पड़ता है लेकिन आर्द्रता का स्तर बहुत कम होने पर वाष्पोत्सर्जन की गति बढ़ जाती है और पत्तियों की जल शक्ति में कमी आ जाती है जिससे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया बंद हो जाती है। परीक्षणों से पता चलता है कि यदि 90 प्रतिशत आर्द्रता की तुलना में 75 प्रतिशत आर्द्रता कर दी जाय तो टमाटर की फसल में रोग का प्रकोप कम होता है। अधिक आर्द्रता की अवस्था में जब पौधों की काट छाँट की जाती है तो उस पर कवक के संक्रमण होने से घाव एवं सड़न पैदा हो जाती है। अधिक आर्द्रता की अवस्था में टमाटर के पौधों में कैल्शियम की कमी हो जाती है जिसकी वजह से पत्तियों का आकार छोटा रह जाता है जिससे वे कम प्रकाश अवशोषित करती हैं। परिणाम स्वरूप प्रकाश संश्लेषण की क्रिया प्रभावित होती है और उपज घट जाती है।

4. प्रकाश एवं विकिरण

पौधों की उपज एवं बढ़वार को प्रभावित करने वाले कारकों में प्रकाश सबसे अधिक प्रभावी कारक है। क्योंकि यह प्रकाश संश्लेषण के अतिरिक्त पौधों की समुचित ऊर्जा संतुलन, उत्सवेदन, प्रकाश अवधि नियंत्रण आदि क्रियाओं को भी प्रभावित करता है। अत्यधिक प्रकाश विकिरण की अवस्था में पालीहाउस के तापमान एवं पौधों की पत्तियों के तापमान में वृद्धि हो जाती है और 35 डिग्री सेन्टीग्रेड तापमान पहुँचने पर प्रकाश संश्लेषण की क्रिया प्रतिकूल प्रभावित होती है। सामान्यतया धूप में रखे पौधों की पत्तियों का तापमान पास की हवा के तापमान से 10 डिग्री सेन्टीग्रेड अधिक होता है। इसमें पौधे की उत्सवेदन की क्रिया अधिक हो जाती है और फलों में अन्य कार्यकीय विकृति जैसे सनस्कैल्ड विकसित हो जाता है। इसकी वजह से उत्पाद की भण्डारण क्षमता घट जाती तथा फल भी असमान रूप से पकते हैं।

5. वायुसंचार

पालीहाउस संरचना में वायुसंचार का उपयुक्त होना बहुत ही महत्वपूर्ण है। पालीहाउस में वायुसंचार के लिए पंखों का प्रयोग किया जाता है। वायुसंचार में वायु

के बदलाव के लिए बाहर हवा की गति तथा पालीहाउस के अन्दर तथा बाहर के तापमान के अन्दर का प्रभाव सर्वाधिक प्रभावित करता है। बाहर की हवा का दबाव और पालीहाउस की संरचना के निर्माण, ऊँचाई तथा दिशा का भी वायुसंचार से सीधा संबंध होता है। पालीहाउस में वायुसंचार का महत्व उसके अन्दर के तापमान को नियंत्रित करने के साथ अन्दर की आर्द्रता तथा शुष्क वायु को भी नियंत्रित करने में होता है। ऐसे ग्रीनहाउस जिसमें बाहर से कार्बन डाई आक्साइड को दिया जाना है उसमें वायुसंचार के कारण कार्बन डाई आक्साइड की सांद्रता में कमी आती है जिससे प्रकाश संश्लेषण कम होता है।

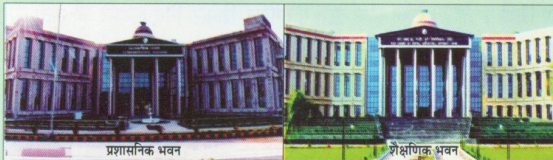
6. सिंचाई

पालीहाउस में उगाये गये पौधों के लिए पानी की आवश्यकता का निर्धारण पौधों में होने वाली उत्सवेदन की क्रिया तथा उनके ताजे एवं शुष्क भार के आधार पर निर्धारित की जाती है। सामान्यतया पालीहाउस में सिंचाई का आकलन पौधों की आवश्यकता और प्रकाश की तीव्रता एवं अवधि के आधार पर किया जाता है। आजकल पालीहाउस में पानी के साथ उर्वरकों का प्रयोग (फर्टिगेशन) तकनीक के जरिए पौधों की सिंचाई की जाती है और साथ ही अन्य आवश्यक तत्वों की आपूर्ति की जाती है। इसमें पानी के पी. एच. मान का विशेषरूप से ध्यान दिया जाता है।

हमारे देश में पालीहाउस तकनीक को लोकप्रिय बनाने के लिए सरकार द्वारा सुविधा उपलब्ध है जिससे पालीहाउस के निर्माण लागत में लगभग 40-50 प्रतिशत छूट मिल जाती है। पाली हाउस में विभिन्न वातावरणीय कारकों को नियंत्रित करने के लिए छूट का प्रावधान है। इस दिशा में अनुसंधान को गति प्रदान करने के लिए भारत सरकार ने इजरायल सरकार से अनुबंध किया है। जिसके अन्तर्गत भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा नई दिल्ली में परियोजना चलाई जा रही है। पालीहाउस तकनीक को कार्य रूप देने में रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन, रक्षा मंत्रालय ने भी प्रशंसनीय कार्य किया है।

7. फसल की तुड़ाई

सब्जियाँ मुलायम अवस्था में ही (पूर्ण रूप से विकसित) व समय से तुड़ाई कर लेनी चाहिए जिससे उत्पादन एवं बाजार भाव अधिक मिलता है तथा फलत अवधि भी बढ़ जाती है।



विशेष जानकारी हेतु सम्पर्क करें:

डॉ. एस.एस. सिंह

निदेशक प्रसार शिक्षा

प्रसार शिक्षा निदेशालय

दूरभाष : +91-789746699

ई-मेल : directorextension.rlbcu@gmail.com

प्रकाशित:

कुलपति

रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय

झाँसी 284003, उत्तर प्रदेश (भारत)

नियंत्रित वातावरण में सब्जियों की खेती



डॉ. देवेश तिवारी
डॉ. अर्जुन लाल ओला
डॉ. सौरभ सिंह
डॉ. गौरव शर्मा



प्रसार शिक्षा निदेशालय
रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय
झाँसी 284003, उत्तर प्रदेश (भारत)
वेबसाईट : www.rlbcu.ac.in

नियंत्रित वातावरण में सब्जियों की खेती

नियंत्रित वातावरण में सब्जियों की खेती करने से अभिप्राय है कि सब्जियों को ऐसे स्थान पर उगाना, जहाँ हम वातावरणीय कारकों जैसे अधिक गर्मी, ठण्ड, तेज धूप, असमय कम या अधिक वर्षा, तेज हवाएँ, अतिवृष्टि इत्यादि के साथ-साथ हम इसकी सुरक्षा रोग-व्याधियों, कीड़े मकोड़ों से बचा करके गुणवत्तायुक्त, स्वास्थ्यपरक विपरीत मौसम में अधिक से अधिक पैदावार लेकर उन्हें अच्छे दामों पर बेच कर किसान अधिक आय प्राप्त कर सकें। वर्तमान समय में खुले वातावरण में सब्जियों की खेती करना एक चुनौती भरा कार्य है क्योंकि सब्जियों की फसल अनेकों प्रकार के कीड़ों मकोड़ों, रोग व्याधियों व मौसमी कारकों से प्रभावित होती है और उत्पादक को अपनी लागत निकालना मुश्किल हो जाता है। वैसे तो दवाओं के प्रयोग से हम इन समस्याओं से आंशिक रूप से फसल का बचाव कर भी लें तो भी साग-सब्जियों के उपर उनके बचे अवशेष प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से हमारे शरीर को ही नुकसान पहुँचाते हैं।

नियंत्रित वातावरण में सब्जियों की खेती की आवश्यकता

बढ़ती जनसंख्या, बदलते परिवेश, सिमटती भूमि, संसाधनों की कमी और वर्तमान में सब्जियों की उत्पादकता तथा भारतीय जनसंख्या के उत्तम स्वास्थ्य के लिए 300 ग्राम प्रति व्यक्ति/दिन गुणवत्तायुक्त पौष्टिक एवं रसायनिक विषाक्तता से मुक्त सब्जियाँ उपलब्ध कराने में असमर्थ हैं। विभिन्न प्रकार के बायोटेक एवम् एबायोटेक कारकों से प्रभावित ये सब्जियाँ लम्बी अवधि तक अर्थात् पूरे वर्ष भर आवश्यकतानुसार उत्पादन देने में असमर्थ हैं। इस कारण गुणवत्तायुक्त, आवश्यक मात्रा में सब्जियों की पैदावार बढ़ाने के लिए हमें आज नियंत्रित वातावरण में सब्जियों की खेती करने आवश्यकता है।

नियंत्रित वातावरण में सब्जियाँ उगाने से लाभ

पौधों की बढ़वार एवं फलत के लिए उपयुक्त वातावरण, वर्ष भर गुणवत्तायुक्त उत्पादन, निर्यात योग्य उत्पादन, प्रति इकाई क्षेत्र में अधिक उत्पादन, पौध लगाने के लिए उत्तम व्यवस्था, कीड़ों मकोड़ों, रोग व्याधियों तथा खरपतवार का उचित प्रबंध इत्यादि इस खेती के फायदे हैं।

1. नियंत्रित वातावरण में बेमौसमी सब्जियाँ उगाकर अधिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है।
2. नियंत्रित वातावरण में सब्जियाँ उगाकर विभिन्न प्रकार के रोग व्याधियाँ एवं कीड़ों मकोड़ों तथा वातावरणीय कारक जैसे, वर्षा, तेजधूप, प्रकाश, अतिवृष्टि इत्यादि से फसल का बचाव किया जा सकता है।
3. वर्ष भर (लम्बे समय तक) भरपूर पैदावार।
4. सामान्य की अपेक्षा 5-10 गुना अधिक सब्जियों का उत्पादन।
5. गुणवत्तायुक्त, रसायन विहीन साग-सब्जियाँ।
6. उच्च मानक की सब्जियाँ जैसे टमाटर, शिमला मिर्च व खीरा की खेती करके अधिक आमदनी।
7. लागत का सही प्रयोग एवं बचत (पानी की बचत 30-70% एवं उर्वरकों का 40-60%)

नियंत्रित संरचना के प्रकार

नियंत्रित करने वाले कारकों के आधार पर इनका प्रकार है:-

1. फाइटोट्रान्जिक टाइप (ग्रीनहाउस/पालीहाउस)

इस तरह के ग्रीन हाउस में विभिन्न वातावरणीय कारकों जैसे तापक्रम, आर्द्रता, वायुसंचार, प्रकाश आदि को नियंत्रित करने के लिए स्वचालित उपकरण लगे होते हैं जिनका कम्प्यूटर के द्वारा नियंत्रण होता है। इसके अतिरिक्त उसमें उगाये गये पौधों की बढ़वार, फूलने एवं फलने की कार्यिकी को नापने के लिए भी यंत्र लगे रहते हैं। इस प्रकार के पालीहाउस बहुत ही महँगे होते हैं, अतः इसमें निर्यात के लिए उगाई जाने वाली फसले जैसे कीमती पुष्प और सब्जी आदि को ही उगाया जाता है।

2. इसरायली टाइप पालीहाउस

इसरायली पाली हाउस को साधारण लोहे के पाइप के उपर पराबैंगनी किरणों के प्रति अप्रभावी (अल्ट्रावाइलेट स्टेविलाइज्ड) पालीथिन की 800 गेज मोटी चादर से तैयार किया जाता है। वायुसंचार के लिए इकजास्ट फैन लगाया जाता है साथ-साथ ही पैड एवं फैन सिस्टम का भी प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के पालीहाउस हमारे देश में सर्दियों की सब्जियों को उगाने के लिए काफी उपयुक्त है। इसमें तापक्रम 5-7 डिग्री सेन्टीग्रेड तक नियंत्रित किया जा सकता है।

3. टनेल टाइप (लोटनेल/ वार्किंग टनेल)

इस प्रकार के पालीहाउस को बॉस, लकड़ी पाइप आदि के ढाचें बनाकर उस पर पालीथिन की चादर लगा दी जाती है। इसमें अन्दर का तापक्रम बाहर की तुलना में 6 से 10 डिग्री सेन्टीग्रेड अधिक होता है। पालीहाउस के अन्दर रात का तापक्रम बाहर की अपेक्षा सर्दियों के दिन में अधिक होता है। इस प्रकार के पालीहाउस में सूर्य की किरणों बाहर की तुलना में लगभग 30 से 40 प्रतिशत कम पहुँचती हैं। इस प्रकार के टनेल टाइप पालीहाउस में लम्बाई की तरफ से एक दरवाजा होता है और दूसरी तरफ खिड़कियाँ। पौध तैयार करने के लिए इस प्रकार का ढाचा अच्छा होता है। ऐसे पालीहाउस में सर्दियों के दिन में टमाटर, शिमला मिर्च, बैंगन, करेला, खीरा आदि भी उगाया जाता है। टनेल टाइप के पाली हाउस में वातावरणीय कारकों को नियंत्रित करने के लिए कोई उपकरण नहीं लगाया जाता है।

4. शेडनेट हाउस

इस प्रकार के ढांचे का प्रयोग प्रमुख रूप से अधिक तापमान को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। इसमें ग्रीष्म ऋतु में टमाटर, शिमला मिर्च इत्यादि की खेती की जा सकती है।

5. पालीथीन मल्व (पलवार)

क्यारियों में पालीथीन मल्व को खरपतवार नियंत्रित करने, जमीन की सतह से पानी उड़ने से बचाने (पानी के वाष्पोत्सर्जन), तापक्रम नियंत्रित करने के साथ कीड़े-मकोड़ों से बचाव इत्यादि के लिए प्रयोग किया जाता है।

पालीहाउस में उगाने के लिए सब्जियों का चुनाव

पालीहाउस में सब्जियाँ उगाने के लिए मुख्य रूप से दो बातों पर ध्यान दिया जाती है, पहला यह कि उनकी बाजार में कितने अधिक दाम पर माँग होगी एवं दूसरा यह कि पौधों की ऊँचाई कितनी है जिससे प्रति वर्ग क्षेत्र में अधिक से अधिक उपज प्राप्त हो। मुख्यतया खीरा, खरबूज, टमाटर, शिमला मिर्च, करेला और बैंगन को पालीहाउस में

उगाया जाता है। टमाटर, बैंगन, करेला व खरबूजे को 20 से 35 डिग्री सेन्टीग्रेड तापमान पर सामान्य रूप से उगा सकते हैं किन्तु खीरा दो प्रकार के होते हैं- शीतकालीन एवं ग्रीष्मकालीन। खीरे अपरागित प्रकार के या केवल मादा फूल वाले (गाइनोसियस) होते हैं जिसमें सभी फूल मादा ही मिलते हैं। फल मुलायम, बिना कड़ुवाहट के एवं बीज रहित होता है। पालीहाउस में लगाते समय पौधों की कतार से कतार की दूरी 1-5 मीटर व पौधे से पौधे की दूरी 30-40 सेमी. रखते हैं। नियंत्रित वातावरण में खेती एक सीमित दायरे में की जाती है अतः उचित समय पर उच्च मानक की सब्जियाँ उगाकर अधिक से अधिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है। जो इस प्रकार है:-

टमाटर	खरबूजा	चेरी टमाटर
शिमला मिर्च	खीरा	

इसमें चेरी टमाटर, टमाटर, शिमला मिर्च एवं लम्बी अवधि की फसल है जो जुलाई-अगस्त से लेकर मार्च अप्रैल तक चलती रहती है। खरबूजा, तरबूज, लौकी, खीरा इत्यादि अक्टूबर से फरवरी मार्च तक बिना ऊर्जा खर्च किए आसानी पूर्वक लोटनेल इत्यादि में उगाये जा सकते हैं। मई-अगस्त तक जब ढांचे के अन्दर कोई फसल नहीं हो तो धनियाँ, मूली, पालक इत्यादि उगाकर अच्छा लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

पालीहाउस में नियंत्रित होने वाले वातावरणीय कारक

सामान्य रूप से हम सब्जियों की खेती खुले वातावरण में करते हैं जहाँ पौधों के पोषण के लिए मृदा, आर्द्रता, अनुकूल तापमान, सूर्य का प्रकाश, कार्बनडाई आक्साइड में उपस्थित अन्य पोषक तत्व, नमी आदि की भरपूर आपूर्ति होती रहती है। यदि इन सभी प्राकृतिक कारकों को पौधे की आवश्यकता के अनुसार नियंत्रित कर लिया जाय तो उनसे अधिक उत्पादन एवं वांछित गुणवत्ता प्राप्त की जा सकती है। पाली हाउस या ग्रीनहाउस में हम मुख्य रूप से निम्न वातावरणीय कारकों को नियंत्रित करते हैं।

1. तापक्रम

जैसा की हम सभी जानते कि विभिन्न सब्जियों के लिए अलग-अलग तापक्रम की आवश्यकता होती है। सामान्यरूप से पौधों को भोजन बनाने के लिए 20 से 35 डिग्री सेन्टीग्रेड का तापमान उपयुक्त होता है और 35 डिग्री सेन्टीग्रेड से अधिक तापमान बढ़ने पर प्रकाश संश्लेषण की क्रिया प्रभावित होती है और यह भी माना जाता है कि तापक्रम जिससे पौधे के शुष्क पदार्थ (ड्राई मैटर) की वृद्धि होती है उससे यह नहीं आकलन किया जा सकता कि इससे पौधों की बढ़वार अधिक होगी और उत्पादन भी अधिक होगा। अनुसंधान से यह पता चलता है कि बहुत कम तापमान के कारण पत्तियों से तैयार कार्बोहाइड्रेट्स का शुष्क पदार्थ के रूप में परिवर्तन नहीं हो पाता है, और यदि काफी लम्बे समय तक कम तापमान रहता है तो उससे पुष्पन, फल धारण एवं फल वृद्धि की क्रिया पौधों की बढ़वार की तुलना में अधिक प्रभावित होती है। जैसे टमाटर के पौधे 10 डिग्री सेन्टीग्रेड के कम तापमान पर भी वृद्धि करते हैं, लेकिन उनमें पुष्पन एवं फल बनने के लिए 18-24 डिग्री सेन्टी ग्रेड तापमान की आवश्यकता होती है। बहुत सी सब्जियाँ जैसे टमाटर तथा शिमला मिर्च में 24 घण्टे का औसत तापमान और उनकी वृद्धि तथा उपज का सीधा सम्बन्ध होता है, बशर्त इस 24 घण्टे की अवधि में तापमान में उतार चढ़ाव 10 डिग्री सेन्टीग्रेड तक आया हो। टमाटर में इस प्रकार के गतिरोध को कई दिन के अन्दर अधिक तापमान देकर दूर किया जा