संरक्षित खेती में उत्तम कृषि पद्धतियाँ

आनंद ज़ाम्ब्रे
सहायक उपाध्यक्ष (एवीपी) रिलायंस इंडस्ट्रीज लिमिटेड (आरआइएल) नवी मुंबई, भारत

संरक्षित खेती या ग्रीनहाउस तकनीक भारत में सब्जियों, फूलों और विदेशी फसलों को उगाने के लिए किसानों के बीच तेजी से लोकप्रिय हो रही है। जैसा कि हम सभी जानते हैं, खुले खेत में कृषि/बागवानी फसलों की खेती विभिन्न जलवायु कारकों जैसे बारिश, तेज हवाएँ, तापमान, नमी, प्रकाश की तीव्रता आदि पर निर्भर करती है — और इन्हीं जलवायु कारकों के आधार पर किसानों को कभी अच्छा उत्पादन मिलता है तो कभी खराब मौसम में पूरी फसल बर्बाद हो जाती है। इस प्रकार खुले खेत में खेती एक जोखिम भरा व्यवसाय है और दुनिया भर के विभिन्न वैज्ञानिकों ने कम से कम दुर्लभ उच्च मूल्य वाली फसलों को बनाए रखने और उगाने के लिए कुछ उपयुक्त उपाय खोजने के प्रयास किए। यह निष्कर्ष निकाला गया कि बाहरी मौसम परिस्थितियों की परवाह किए बिना सर्वोत्तम गुणवत्ता और अधिक उपज के साथ बागवानी फसलें उगाने के लिए संरक्षित खेती सबसे अच्छा विकल्प है। ग्रीनहाउस जैसी संरक्षित संरचनाओं के अंदर फसलों की बेहतर वृद्धि के लिए आवश्यक इच्छित जलवायु परिस्थितियाँ बनाना और बनाए रखना संभव है।

भारत में व्यावसायिक आधार पर ग्रीनहाउस खेती 35 साल पहले 1990-91 में शुरू हुई। आज ग्रीनहाउस खेती भारत में लगभग हर राज्य में बहुत आम है और किसान ग्रीनहाउस खेती में तेजी से रुचि दिखा रहे हैं। वर्तमान

में भारत में 30,000 से अधिक ग्रीनहाउस हैं जिनमें गुलाब, जरबेरा, कार्नेशन, एन्थूरियम, ऑर्किड और शिमला मिर्च, टमाटर, खीरा, विदेशी सब्जियाँ आदि उगाई जा रही हैं। हालाँकि, किसानों/उत्पादकों को संरक्षित खेती को अधिक सफल और लाभदायक व्यवसाय बनाने के लिए उत्तम कृषि पद्धतियों का अध्ययन और अनुपालन करना होगा। भारत में हमेशा यह बहस होती रहती है कि ग्रीनहाउस तकनीक भारत में सफल है या नहीं। किसी भी तकनीक की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि हम उसे कैसे अपनाते हैं। यह देखा गया है कि उत्तम कृषि पद्धतियाँ अपनाने वाले किसान संरक्षित खेती में अत्यधिक सफल हैं, अच्छा मुनाफा कमा रहे हैं और संरक्षित खेती के अंतर्गत क्षेत्र का विस्तार कर रहे हैं।

उन किसानों के लिए जो संरक्षित खेती में नए हैं या जो संरक्षित खेती शुरू करना चाहते हैं, उनके लिए यह समझना बहुत जरूरी है कि सफल व्यवसाय के लिए कौन-सी अच्छी प्रथाओं को अपनाना चाहिए। उत्तम कृषि पद्धतियों (GAP) को अपनाने से निम्नलिखित लाभ सुनिश्चित होते हैं।

1. उत्तम कृषि पद्धतियाँ हमेशा किसानों को उपज की गुणवत्ता और मात्रा दोनों के संदर्भ में बेहतर उत्पादन प्राप्त करने में सहायता करती हैं।
2. यह इनपुट लागत को कम करके उत्पादन की लागत को घटाती हैं।
3. प्रति इकाई क्षेत्र में गुणवत्तापूर्ण उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाती हैं, जिससे अधिक लाभ प्राप्त होता है।
4. रिकॉर्ड रखना, विश्लेषण करना और मूल्यांकन करना, गंभीर परिस्थितियों में सही निर्णय लेने में सहायक होता है।
5. प्रमाणीकरण के साथ GAP का पालन करने से उपज के निर्यात में सहायता मिलती है और घरेलू तथा निर्यात बाजारों में ब्रांड बनाने में मदद मिलती है।

संरक्षित खेती में ग्रीनहाउस निर्माण के लिए उचित स्थल के चयन से लेकर उपज की बिक्री तक विभिन्न कार्य/गतिविधियाँ शामिल होती हैं। प्रत्येक गतिविधि में, लाभ/सफलता प्राप्त करने के लिए कुछ उत्तम पद्धतियों का अध्ययन करना और उनका पालन करना आवश्यक है।

गलत स्थल का चयन

अ. ग्रीनहाउस निर्माण के लिए स्थल का चयन

स्थल का चयन सबसे महत्वपूर्ण गतिविधियों में से एक है, क्योंकि यदि यह गलत हो, तो पूरी परियोजना विफल हो सकती है। सही स्थल के चयन के लिए निम्नलिखित कुछ मानदंडों पर विचार करना आवश्यक है।

- समतल भूमि जिसमें अच्छी मिट्टी हो (मिट्टी की EC और pH)
- स्थल आसपास की भूमि से थोड़ा ऊँचा होना चाहिए।
- सिंचाई जल की उपलब्धता (जल की EC और pH)
- बिजली/बैकअप की उपलब्धता
- प्रदूषण मुक्त स्थल
- संचार सुविधाओं की उपलब्धता, अच्छी सड़कों की कनेक्टिविटी
- हाई-टेंशन तारों के नीचे की भूमि से बचें
- छाया रहित स्थल
- भविष्य में विस्तार को ध्यान में रखते हुए पर्याप्त भूमि उपलब्ध होनी चाहिए

ब. फसल/किस्म का चयन – फसल/किस्म के चयन के लिए निम्नलिखित मानदंडों/उत्तम पद्धतियों को अपनाना चाहिए।

- बाजार की मांग, स्थान और उपयुक्त जलवायु के आधार पर उच्च मूल्य वाली फसलों का चयन किया जाए
- फूल/सब्जियाँ/फल/नर्सरी
- रोपण सामग्री – स्वस्थ, कीट/रोग प्रतिरोधी हो। मृत्यु दर से बचने के लिए पोर्ट्रे पौधों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए
- पौध (Seedling) – 35 से 40 दिन पुरानी, 16 से 20 सेमी ऊँचाई, न्यूनतम 4 से 6 पत्तियों वाली हो
- इसमें अच्छी जड़ प्रणाली होनी चाहिए
- अन्य विशेषताएँ जैसे फल का रंग, आकार, जोश/वृद्धि, उत्पादन आदि

संरक्षित खेती में विभिन्न फसलें जैसे फूल और सब्जियाँ

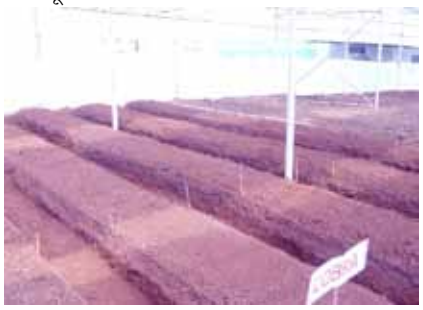
स. ग्रीनहाउस/क्षेत्र/दिशा का चयन

फसलों, स्थान और जलवायु परिस्थितियों के आधार पर, ग्रीनहाउस का प्रकार, क्षेत्र और दिशा चुनते समय निम्नलिखित मानदंडों/अच्छी प्रथाओं को अपनाना आवश्यक है।

- कार्यात्मक, चलाने में आसान और विभिन्न प्रकार की फसलें उगाने में सक्षम हो

- डिज़ाइन कृषि-जलवायु क्षेत्रों के अनुसार हो और जल संचयन की सुविधा हो
- अत्यधिक मौसम की स्थितियों (तेज़ हवा, बर्फ, ओले, बारिश) को सहन करने में मज़बूत हो
- आंतरिक सेवा प्रणालियों और पौधों के भार को सहन करने में सक्षम हो
- कम से कम छाया हो और अधिक से अधिक टिकाऊ हो
- क्लैडिंग सामग्री से ढकना, हटाना, रखरखाव और सर्विस करना आसान हो
- ग्रीनहाउस के अंदर जलवायु कारकों को नियंत्रित करने के लिए उपकरणों की व्यवस्था हो
- आर्थिक दृष्टि से किफ़ायती हो

माध्यम की तैयारी और धूमीकरण



गोबर खाद मिलाना और क्यारी की तैयारी

द्. मिट्टी/माध्यम की तैयारी, गोबर खाद और आधार खुराक का प्रयोग

निम्नलिखित मानदंडों/अच्छी प्रथाओं को अपनाना चाहिए:

- मिट्टी का pH 5.5 से 6.5 और EC 0.5 से 0.7 Ms/cm होनी चाहिए
- सिंचाई के पानी का pH 5.5 से 7.0 और EC 0.1 से 0.3 ms/cm के बीच होनी चाहिए
- मिट्टी में उचित मात्रा में अच्छी तरह सड़ी हुई गोबर खाद (FYM) मिलानी चाहिए
- यदि आवश्यक हो तो मिट्टी में पर्याप्त मात्रा में चावल की भूसी मिलानी चाहिए
- उपलब्ध पारगम्य धूमक (fumigants) से मिट्टी का धूमीकरण/नसबंदी करें (सही और सुरक्षित तरीके से)
- मानकों के अनुसार मिट्टी की धुलाई और क्यारी की तैयारी करें
- उर्वरकों की आधार खुराक डालें और ऊपरी मिट्टी में अच्छी तरह मिलाएँ

य. सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली का चयन

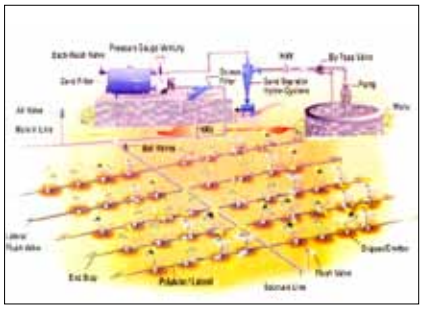
फसल और किस्म के आधार पर, सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली चुनते समय निम्नलिखित मानदंडों/अच्छी प्रथाओं को अपनाना चाहिए:

- पानी और पोषक तत्वों के उचित उपयोग के लिए फसल की आवश्यकता के अनुसार ड्रिप सिंचाई प्रणाली का सही डिज़ाइन तैयार करें
- ड्रिपर की निकासी (discharge), दूरी (spacing), दबाव (pressure), फ़िल्टरिंग क्षमता आदि घटकों की सही विशिष्टताओं के साथ प्रणाली तैयार करें
- उपयुक्त फर्टिगेशन प्रणाली चुनें जैसे — वेंचुरी, उर्वरक टैंक, डोज़िंग पंप, A-B-C टैंक प्रणाली
- पानी की आवश्यकता, सिंचाई की अवधि और प्रयोग का समय निर्धारित करें
- ड्रिप/फॉगर प्रणाली की नियमित जाँच और रखरखाव करें
- संरक्षित संरचनाओं में तापमान कम करने और सापेक्ष आर्द्रता बढ़ाने के लिए फॉगिंग/मिस्टिंग प्रणाली लगाएँ

र. जल और पोषक तत्व प्रबंधन

अधिकतम उत्पादन और बेहतर गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए, जल और उर्वरक प्रबंधन तथा वितरण अत्यंत महत्वपूर्ण है। निम्नलिखित प्रथाओं को अपनाना आवश्यक है:

- सिंचाई के साथ पोषण सुबह, अधिमानतः 9 बजे से पहले करनी चाहिए
- पानी का प्रयोग फसल की जल आवश्यकता की गणना के आधार पर करें और ड्रिप के माध्यम से फसल की जड़ क्षेत्र तक निश्चित मात्रा में पानी दें
- सिंचाई के दौरान ड्रिपर की बार-बार निगरानी करें
- सुझाई गई अवधि में मिट्टी, पानी और पत्ती का विश्लेषण करें
- विश्लेषण/फसल अवस्था और आवश्यकता के आधार पर WSF (पानी में घुलनशील उर्वरक) का प्रयोग करें
- तनाव प्रबंधन (Stress Management) करें
- सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली का नियमित रखरखाव करें



मिट्टी/बिना मिट्टी की खेती के लिए ड्रिप सिंचाई प्रणाली और उसके घटक

ल. कृषि क्रियाएँ और उचित औज़ारों का उपयोग

फसलों की उचित वृद्धि के लिए समय पर कृषि क्रियाएँ करना और सही औज़ारों का चयन करना बहुत महत्वपूर्ण है। निम्नलिखित प्रथाओं को अपनाना चाहिए:

- अलग-अलग फसलों को बेहतर विकास के लिए अलग-अलग कृषि क्रियाओं की आवश्यकता होती है
- चुनी गई फसल के अनुसार कृषि क्रियाएँ अपनानी चाहिए
- गुलाब के लिए — पिंचिंग, डिसबडिंग, बेंडिंग, जंगली शाखाओं को हटाना, अंधी शाखाओं को हटाना, ज़मीनी शाखाओं और पौधे की संरचना का विकास, थिनिंग (छँटाई)
- पुरानी और/या संक्रमित पत्तियों को हटाना, खरपतवार हटाना
- शिमला मिर्च की खेती के लिए दो शाखा/चार शाखा संरचना का विकास करना
- फसलों को सहारा देने के लिए नायलॉन/जीआई तार की सहायक प्रणाली लगाना
- मिट्टी की ऊपरी परत की सिकलिंग/रेकिंग (गुड़ाई) करना

व. एकीकृत कीट प्रबंधन

संभावित कीट हमले, विभिन्न कीटों और उनके द्वारा फसलों को होने वाले नुकसान तथा संभावित नियंत्रण उपायों को समझना किसानों के लिए अत्यंत आवश्यक है। निम्नलिखित प्रथाओं को अपनाना चाहिए:

- फसलों की रोग-प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग करें
- कीट और रोग मुक्त रोपण सामग्री का उपयोग करें
- आने वाली पौध सामग्री को अलग रखें (क्वारंटाइन करें)
- अच्छी स्वच्छता तकनीकों का अभ्यास करें
- प्रतिदिन फसल की निगरानी करें
- स्काउटिंग करें (कीट और बीमारियों की पहचान करें)
- कीट आबादी की निगरानी करें और उसे दबाएँ
- वातावरण में आवश्यक बदलाव करें
- पौधों पर तनाव आने से बचाएँ
- फेरोमोन ट्रैप, लाइट ट्रैप, चिपचिपे कार्ड आदि का उपयोग करें
- अनधिकृत व्यक्तियों का ग्रीनहाउस में आना-जाना न्यूनतम रखें

त. कटाई और कटाई के बाद का प्रबंधन

बाज़ार की दृष्टि से, उपज की कटाई और कटाई के बाद का प्रबंधन उपज का मूल्य बढ़ाता है। इसलिए कटाई और कटाई के बाद निम्नलिखित अच्छी प्रथाओं को अपनाना चाहिए:

- सही अवस्था पर कटाई करें
- उचित रंग विकास, आकार और साइज़ सुनिश्चित करें
- कटाई का सही समय चुनें
- कटाई के लिए उचित फूलों और फलों का चयन करें
- कटाई के लिए सही प्रकार के औज़ारों का उपयोग करें
- कंटेनर/बाल्टियों में परिरक्षक (preservatives) मिलाएँ
- कटाई के दौरान फूलों/फलों को नुकसान से बचाएँ

कटाई के बाद उपज की उचित देखभाल

उपज को बाज़ार और उपभोक्ता तक पहुँचने तक ताज़ा रखने के लिए कटाई के बाद उचित देखभाल आवश्यक है। निम्नलिखित मानदंड/प्रथाएँ अपनानी चाहिए:

- कटे हुए फूलों/फलों को कुछ घंटों के लिए ठंडी जगह पर रखें
- प्री-कूलिंग चैम्बर का उपयोग करें
- कोल्ड स्टोरेज में रखें
- तनों की लंबाई, फलों के वज़न और आकार के अनुसार ग्रेडिंग करें
- कली/डिस्क के आकार, रंग और बनावट के अनुसार छँटाई (sorting) करें
- फलों के गुच्छे बनाएँ/व्यवस्थित करें
- घरेलू/अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार पैकेजिंग करें
- परिवहन से पहले पैक किए हुए डिब्बों को कोल्ड स्टोरेज में रखें

ध. विपणन स्थल तक परिवहन

उपज को बाज़ार तक पहुँचाने के लिए परिवहन के विभिन्न साधन उपलब्ध हैं। उपज की सुरक्षित हैंडलिंग के लिए निम्नलिखित प्रथाओं को सीखना और अपनाना चाहिए:

- यदि संभव हो तो दूर के घरेलू/अंतर्राष्ट्रीय बाज़ारों के लिए कोल्ड वैन का उपयोग करें और कोल्ड चेन का पालन करें
- छोटी दूरियों के लिए कोल्ड चेन की आवश्यकता नहीं है
- परिवहन के दौरान डिब्बों को नुकसान से बचाने का ध्यान रखें
- रास्ते में रुकने के दौरान भी रेफ्रिजरेटर चालू रखें
- परिवहन के दौरान वैन में मानकों के अनुसार तापमान, आर्द्रता और प्रकाश की तीव्रता बनाए रखें

न. रिकॉर्ड रखना

फार्म पर की गई सभी गतिविधियों का रिकॉर्ड रखना अत्यंत आवश्यक है, लेकिन अधिकांश किसान यह नहीं करते। आजकल किसान उपज की गुणवत्ता, बाज़ार और उपभोक्ता की पसंद के प्रति अधिक सजग हो गए हैं और कई प्रगतिशील किसान रिकॉर्ड रखते हैं। यह किसानों को कठिन परिस्थितियों में सही निर्णय लेने में मदद करता है।

- प्रतिदिन सुबह 8 बजे से शाम 6 बजे तक हर 2 घंटे में तापमान दर्ज करें
- प्रतिदिन सुबह 8 बजे से शाम 6 बजे तक हर 2 घंटे में सापेक्ष आर्द्रता दर्ज करें
- दिन का न्यूनतम और अधिकतम तापमान दर्ज करें
- प्रतिदिन सुबह 8 बजे से शाम 6 बजे तक हर 2 घंटे में प्रकाश तीव्रता दर्ज करें
- सप्ताह में एक बार मिट्टी/माध्यम का EC और pH दर्ज करें
- सप्ताह में एक बार पानी का EC और pH दर्ज करें
- सप्ताह में एक बार ड्रिप के पानी का EC और pH दर्ज करें और मानक से तुलना करें
- श्रमिकों का दैनिक रिकॉर्ड रखें और उनके द्वारा किए गए कार्य का विवरण लिखें

बाज़ार की आवश्यकता के अनुसार गुच्छे बनाना और पैकिंग करना

- श्रमिकों की आवाजाही की आसान समझ के लिए प्रत्येक बे/क्यारी/ग्रीनहाउस को नंबर दें
- सिंचाई प्रणाली की नियमित जाँच जैसे दैनिक, साप्ताहिक, मासिक जाँच के लिए एक रजिस्टर बनाए रखें
- सिंचाई प्रणाली के रखरखाव का दैनिक, साप्ताहिक और मासिक आधार पर रिकॉर्ड रखें
- फॉगर/मिस्टर चलने का समय और फॉगिंग से पहले और बाद का तापमान व आर्द्रता दर्ज करें ताकि तापमान में कमी और आर्द्रता में वृद्धि की जानकारी मिल सके
- मिट्टी विश्लेषण, पानी विश्लेषण और A, B, C टैंकों में प्रतिदिन डाले गए उर्वरक/पोषक तत्वों का रिकॉर्ड रखें (ग्रीनहाउस/फसल के अनुसार)
- ग्रीनहाउस में की गई कृषि क्रियाओं का रिकॉर्ड रखें (लगा समय, श्रमिक, उपयोग किए गए औज़ार, औज़ारों की सफाई/धुलाई आदि)
- प्रतिदिन फसल की स्काउटिंग/निगरानी करें (फसल, क्यारी नंबर, बे नंबर, ग्रीनहाउस नंबर, तारीख)
- यदि कोई कीट या बीमारी हो तो उसकी पहचान करें (क्यारी नंबर, बे नंबर, फसल, ग्रीनहाउस नंबर, संक्रमण की अवस्था आदि)
- कीट/बीमारी को फैलने से रोकने के लिए स्थानीय उपचार करें और उसका रिकॉर्ड रखें (रसायन/सामग्री का नाम, सांद्रता, पानी की मात्रा, प्रयोग का समय और विधि आदि)
- स्थानीय उपचार के परिणाम दर्ज करें (कोई परिणाम नहीं, आंशिक रूप से नष्ट, पूरी तरह नष्ट, कोई दुष्प्रभाव जैसे जलन/झुलसना आदि)
- पूरे ग्रीनहाउस में किए गए छिड़काव का रिकॉर्ड रखें (फसल, कीट/बीमारी का नाम और अवस्था, उपयोग किया गया रसायन/जैव कीटनाशक, सांद्रता, कुल पानी की मात्रा, छिड़काव का समय और तारीख, परिणाम, प्रयोग की विधि)
- पहली बार उपयोग किए जाने वाले नए रसायनों के परीक्षण छिड़काव का रिकॉर्ड रखें
- कटाई का रिकॉर्ड रखें (फसल, तनों की संख्या/किलोग्राम में मात्रा, बे नंबर, ग्रीनहाउस नंबर, कटाई की तारीख और समय)
- पैक किए गए फूलों/फलों का रिकॉर्ड रखें (गुणवत्ता और मात्रा के मापदंड)
- प्री-कूलिंग और कोल्ड चैम्बर में तापमान/आर्द्रता/प्रकाश का रिकॉर्ड रखें
- अस्वीकृत सामग्री का रिकॉर्ड रखें (अस्वीकृति का कारण, मात्रा, स्रोत ग्रीनहाउस नंबर, अस्वीकृत सामग्री को नष्ट करने का तरीका)
- अस्वीकृति कम करने और उपज की गुणवत्ता व मात्रा सुधारने के लिए उत्पादन प्रबंधक, ग्रीनहाउस प्रबंधकों/पर्यवेक्षकों आदि के साथ बैठकों में हुई चर्चाओं/सुझावों का रिकॉर्ड रखें