एग्री आर्टिकल्स
(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)
वर्ष: 04, अंक: 05 (सितंबर-अक्टूबर, 2024)
www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

संरक्षित फल खेती

(रामप्रकाश चंद्रवंशी[1], डॉ. विजय कुमार कश्यप[2], गौरव गुप्ता[3] एवं *दीक्षा[4])

[1]एमएससी (फल विज्ञान), बागवानी महाविद्यालय, राजनांदगांव, महात्मा गांधी बागवानी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, दुर्ग पाटन (छत्तीसगढ़)

[2]पीएचडी (प्लांट पैथोलॉजी), राजमाता विजयराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर (म. प्र.)

[3]पीएच.डी. विद्वान (फल विज्ञान), राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर

[4]पीएचडी स्कॉलर (फल विज्ञान विभाग), कृषि महाविद्यालय, आईजीकेवी, रायपुर (छ.ग.)

*संवादी लेखक का ईमेल पता: mehradiksha8697@gmail.com

बागवानी हमेशा से मानव सभ्यता का एक आधारस्तंभ रही है, जो बढ़ती आबादी की लगातार बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए निरंतर विकसित होती रही है। पारंपरिक खुले खेतों की खेती, जो कि आधारभूत रही है, हाल के वर्षों में कई चुनौतियों का सामना कर रही है, जिसमें जलवायु परिवर्तन, अप्रत्याशित मौसम पैटर्न, कीट संक्रमण और संसाधनों के सतत प्रबंधन की आवश्यकता शामिल हैं। इन चुनौतियों ने कृषि तकनीकों के अधिक परिष्कृत रूपों के विकास को प्रेरित किया है, जो पैदावार और गुणवत्ता को अधिकतम करते हुए पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हैं। ऐसा ही एक अभिनव दृष्टिकोण संरक्षित फल खेती है, जिसे नियंत्रित वातावरण कृषि (CEA) या संरक्षित फसल के रूप में भी जाना जाता है। इस पद्धति में फलों को नियंत्रित वातावरण में उगाया जाता है, जिसमें विभिन्न संरचनाओं और उन्नत प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके बढ़ते हुए हालातों को अनुकूलित किया जाता है और फसलों को प्रतिकूल बाहरी कारकों से बचाया जाता है। संरक्षित फल खेती की उत्पत्ति प्राचीन प्रथाओं में देखी जा सकती है, जहां पौधों को कठोर मौसम से बचाने के लिए सरल आश्रयों का उपयोग किया जाता था। हालांकि, आज के समय में इसका रूप काफी उन्नत हो चुका है, जिसमें अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों को शामिल किया गया है जो तापमान, आर्द्रता, प्रकाश और अन्य महत्वपूर्ण मानकों पर सटीक नियंत्रण की अनुमति देती हैं। यह नियंत्रण न केवल उत्पादन की गुणवत्ता और मात्रा को बढ़ाता है, बल्कि बढ़ते मौसम को भी बढ़ाता है, जिससे कभी-कभी पूरे वर्ष उत्पादन संभव हो जाता है। फसलों को बाहरी वातावरण से अलग करके, संरक्षित फल खेती कीटों और बीमारियों की घटनाओं को प्रभावी ढंग से कम करती है, जिससे रासायनिक उपचारों पर निर्भरता कम होती है और अधिक स्थायी खेती पद्धतियों को बढ़ावा मिलता है। इसके अलावा, यह विधि जल, पोषक तत्वों और अन्य इनपुट्स का उपयोग अनुकूलित करती है, जिससे संसाधनों की दक्षता और पर्यावरणीय स्थिरता में योगदान होता है। उच्च गुणवत्ता, मौसम से बाहर और स्थानीय रूप से उत्पादित फलों की बढ़ती उपभोक्ता मांग इस अभिनव दृष्टिकोण के महत्व को और रेखांकित करती है। यह संरक्षित फल खेती का एक व्यापक अवलोकन प्रदान करने का उद्देश्य रखता है, इसके इतिहास, सिद्धांतों और असंख्य लाभों की जांच करता है, जिससे आधुनिक बागवानी में इसके विभिन्न पहलुओं और अनुप्रयोगों की गहरी समझ का मंच तैयार होता है।

1. **संरक्षित फल खेती का विकास:** कृषि लगातार बढ़ती आबादी की मांगों को पूरा करने के लिए विकसित होती रही है। पारंपरिक खुले खेत की खेती धीरे-धीरे उन तकनीकों को रास्ता देती जा रही है, जो पैदावार और गुणवत्ता को अधिकतम करते हुए पर्यावरणीय प्रभाव को कम करती हैं। संरक्षित फल

खेती, जिसे नियंत्रित वातावरण कृषि (CEA) या संरक्षित फसल के रूप में भी जाना जाता है, ऐसी ही एक प्रगति है। यह विधि तकनीक और नवोन्मेषी संरचनाओं का उपयोग करके फलों के लिए अनुकूलतम बढ़ते हालात बनाती है, जो उन्हें अप्रत्याशित और अक्सर कठोर बाहरी वातावरण से बचाती है। संरक्षित फल खेती की जड़ें उन प्राचीन प्रथाओं में हैं, जहां पौधों को प्रतिकूल मौसम से बचाने के लिए साधारण आश्रयों का उपयोग किया जाता था। हालांकि, इस अभ्यास का आधुनिक रूप काफी उन्नत हो चुका है, जिसमें अत्याधुनिक तकनीकों को शामिल किया गया है, जो विभिन्न पर्यावरणीय मानकों पर सटीक नियंत्रण की अनुमति देती हैं। यह अध्याय संरक्षित फल खेती के इतिहास, सिद्धांतों और लाभों की गहराई से चर्चा करता है, जिससे इसके विभिन्न पहलुओं की गहन खोज का मंच तैयार होता है।

2. **संरक्षित फल खेती के पीछे का तर्क:** संरक्षित फल खेती का प्राथमिक लक्ष्य एक स्थिर और नियंत्रित वातावरण बनाना है, जो फल फसलों की वृद्धि और गुणवत्ता को काफी हद तक बढ़ा सकता है। इस दृष्टिकोण की आवश्यकता को निर्धारित करने वाले कई कारक हैं: • जलवायु परिवर्तन और मौसम की चरम सीमाएं: अप्रत्याशित मौसम पैटर्न और जलवायु परिवर्तन ने पारंपरिक खेती को बढ़ती चुनौती बना दिया है। संरक्षित वातावरण इन चरम सीमाओं के खिलाफ एक बफर प्रदान करते हैं। • कीट और रोग प्रबंधन: फसलों को बाहरी वातावरण से अलग करके, कीटों और बीमारियों की घटनाओं को काफी हद तक कम किया जा सकता है, जिससे रासायनिक हस्तक्षेपों की आवश्यकता कम हो जाती है। • संसाधन दक्षता: नियंत्रित वातावरण जल, पोषक तत्वों और अन्य इनपुट्स के अधिक सटीक उपयोग की अनुमति देते हैं, जो सतत खेती प्रथाओं में योगदान देते हैं। • बाजार की मांग: उच्च गुणवत्ता, मौसम से बाहर और स्थानीय रूप से उत्पादित फलों की बढ़ती मांग है, जिसे संरक्षित फल खेती प्रभावी ढंग से पूरा कर सकती है।
3. **संरक्षित फल खेती के लाभ:** संरक्षित फल खेती कई लाभ प्रदान करती है, जो इसे आधुनिक कृषि के लिए एक आकर्षक विकल्प बनाते हैं। इन लाभों में शामिल हैं: • बेहतर पैदावार और गुणवत्ता: नियंत्रित वातावरण पौधों की वृद्धि के लिए अनुकूलतम स्थितियां सुनिश्चित करते हैं, जिससे उच्च पैदावार और बेहतर गुणवत्ता वाले फल प्राप्त होते हैं। • बढ़ते मौसम का विस्तार: बढ़ते वातावरण में हेरफेर करके, बढ़ते मौसम को बढ़ाना या यहां तक कि साल भर उत्पादन प्राप्त करना संभव है। • कीट और रोग नियंत्रण: संरक्षित संरचनाओं की भौतिक बाधाएं कीटों और बीमारियों की घटनाओं को कम करती हैं, जिससे कीटनाशकों और अन्य रासायनिक उपचारों की आवश्यकता कम हो जाती है। • संसाधन दक्षता: उन्नत सिंचाई और पोषक तत्व वितरण प्रणाली, जैसे कि ड्रिप सिंचाई और हाइड्रोपोनिक्स, जल और उर्वरकों के उपयोग को अनुकूलित करती हैं, जिससे अपशिष्ट और पर्यावरणीय प्रभाव कम होता है। • स्थिरता और विश्वसनीयता: नियंत्रित वातावरण बाहरी मौसम की स्थिति की परवाह किए बिना निरंतर उत्पादन की अनुमति देता है, जिससे उत्पाद की स्थिर आपूर्ति सुनिश्चित होती है।

संरक्षित संरचनाओं के प्रकार

1. **ग्रीनहाउस:** ग्रीनहाउस कांच या प्लास्टिक से बने बंद ढांचे होते हैं जो पौधों की वृद्धि के लिए अत्यधिक नियंत्रित वातावरण प्रदान करते हैं। इनमें तापमान, आर्द्रता, प्रकाश और वेंटिलेशन को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न प्रणालियाँ होती हैं। आधुनिक ग्रीनहाउस अक्सर स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणालियों से सुसज्जित होते हैं जो सेंसर डेटा के आधार पर वास्तविक समय में परिस्थितियों को समायोजित करते हैं।

फायदे:

• पर्यावरणीय परिस्थितियों पर सटीक नियंत्रण
• फलों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए उपयुक्त
• हाइड्रोपोनिक्स और कृत्रिम प्रकाश जैसे उन्नत तकनीकों का उपयोग करने की क्षमता

नुकसान:

• उच्च प्रारंभिक सेटअप और रखरखाव लागत
• प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए तकनीकी विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है

2. **पॉलीटनेल:** पॉलीटनेल्स, जिन्हें हूप हाउस के रूप में भी जाना जाता है, अर्ध-वृत्ताकार संरचनाएं होती हैं जो पॉलीथीन से ढकी होती हैं। ये एक नियंत्रित सूक्ष्म वातावरण प्रदान करती हैं जो फसलों को हवा,

बारिश और अत्यधिक धूप से बचाती हैं। पॉलीटनेल्स का आमतौर पर बेरीज और अन्य नरम फलों को उगाने के लिए उपयोग किया जाता है।

फायदे:

• ग्रीनहाउस की तुलना में कम लागत
• सेटअप और प्रबंधन में आसान
• लचीला और आवश्यकतानुसार स्थानांतरित किया जा सकता है

नुकसान:

• ग्रीनहाउस की तुलना में पर्यावरणीय परिस्थितियों पर कम नियंत्रण
• गंभीर मौसम से क्षति की संभावना हो सकती है

3. **नेट हाउस:** नेट हाउस वे संरचनाएं हैं जो फसलों को कीड़ों, पक्षियों और अत्यधिक धूप से बचाने के लिए जाल से ढकी होती हैं। ये विशेष रूप से उच्च कीट दबाव वाले क्षेत्रों में उपयोगी हैं और विभिन्न प्रकार की फल फसलों के लिए उपयोग की जा सकती हैं।

फायदे:

• कीड़ों और पक्षियों से प्रभावी सुरक्षा
• रासायनिक कीट नियंत्रण की आवश्यकता कम हो जाती है
• ग्रीनहाउस की तुलना में कम लागत

नुकसान:

• तापमान और आर्द्रता पर सीमित नियंत्रण
• चरम मौसम के खिलाफ पर्याप्त सुरक्षा प्रदान नहीं कर सकता

संरक्षित फल खेती में प्रौद्योगिकियाँ

- **जलवायु नियंत्रण प्रणालियाँ:** संरक्षित संरचनाओं के भीतर इष्टतम बढ़ने की परिस्थितियाँ बनाए रखने के लिए जलवायु नियंत्रण प्रणालियाँ अत्यंत महत्वपूर्ण होती हैं। इन प्रणालियों में हीटिंग, कूलिंग, वेंटिलेशन और आर्द्रता नियंत्रण तंत्र शामिल होते हैं। उन्नत ग्रीनहाउस अक्सर स्वचालित प्रणालियों का उपयोग करते हैं जो वास्तविक समय के सेंसर डेटा के आधार पर इन मापदंडों को समायोजित करती हैं।
- **मौसम नियंत्रण प्रणाली:** संरक्षित संरचनाओं के भीतर इष्टतम बढ़ते हुए हालात बनाए रखने के लिए जलवायु नियंत्रण प्रणालियाँ आवश्यक होती हैं। इनमें हीटिंग, कूलिंग, वेंटिलेशन और आर्द्रता नियंत्रण तंत्र शामिल होते हैं। उन्नत ग्रीनहाउस अक्सर स्वचालित प्रणालियों का उपयोग करते हैं जो वास्तविक समय में सेंसर डेटा के आधार पर इन मापदंडों को समायोजित करते हैं।
- **सिंचाई प्रणाली:** संरक्षित फल खेती के लिए कुशल सिंचाई प्रणाली अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। ड्रिप सिंचाई, मिस्टिंग और हाइड्रोपोनिक प्रणालियाँ यह सुनिश्चित करती हैं कि पौधों को सही मात्रा में पानी और पोषक तत्व मिलें। ये प्रणालियाँ जल अपव्यय को कम करती हैं और ओवरवॉटरिंग या पानी की कमी के जोखिम को घटाती हैं।
- **प्रकाश व्यवस्था:** कृत्रिम प्रकाश, जैसे कि एलईडी लाइट्स, का उपयोग दिन के घंटों को बढ़ाने और प्रकाश संश्लेषण को बढ़ाने के लिए किया जाता है। यह विशेष रूप से उन क्षेत्रों में महत्वपूर्ण होता है जहाँ प्राकृतिक प्रकाश सीमित होता है या सर्दियों के महीनों में इसकी कमी होती है। एलईडी लाइट्स ऊर्जा-कुशल होती हैं और उन्हें विभिन्न पौधों की आवश्यकताओं के अनुसार अनुकूलित किया जा सकता है।
- **स्वचालन और निगरानी:** स्वचालन और निगरानी तकनीकें आधुनिक संरक्षित फल खेती में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। सेंसर और स्वचालित प्रणालियाँ निरंतर पर्यावरणीय परिस्थितियों की निगरानी करती हैं और आवश्यकतानुसार उन्हें समायोजित करती हैं। यह मैन्युअल हस्तक्षेप की आवश्यकता को कम करता है और लगातार इष्टतम बढ़ते हुए हालात सुनिश्चित करता है।

संरक्षित खेती में उगाए जाने वाले सामान्य फल

1. **बेरीज:** स्ट्रॉबेरी, रास्पबेरी और ब्लूबेरी जैसे बेरीज संरक्षित वातावरण में सबसे अधिक उगाए जाने वाले फलों में से हैं। ये फल नियंत्रित परिस्थितियों से लाभान्वित होते हैं जो खराब होने से बचाते हैं और फल की गुणवत्ता में सुधार करते हैं।
2. **उष्णकटिबंधीय फल:** पाइनएप्पल, केला और पपीता जैसे उष्णकटिबंधीय फलों को संरक्षित संरचनाओं का उपयोग करके गैर-उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में उगाया जा सकता है। यह उन जलवायुओं में भी विदेशी फलों का उत्पादन संभव बनाता है जहाँ वे स्वाभाविक रूप से नहीं उगते।
3. **सिट्रस फल:** नींबू, चूना और संतरा जैसे सिट्रस फलों को भी ग्रीनहाउस या पॉलीटनेल में सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। यह ठंडे जलवायुओं वाले क्षेत्रों में भी सिट्रस फलों की स्थिर आपूर्ति सुनिश्चित करता है।
4. **स्टोन फल:** आड़ू, नेक्टरिन और चेरी जैसे स्टोन फलों के लिए संरक्षित खेती उपयुक्त होती है। नियंत्रित वातावरण ठंढ और कीटों से होने वाले नुकसान को रोकता है, जिससे उच्च गुणवत्ता वाले फलों का उत्पादन होता है।

चुनौतियाँ और विचार

1. **प्रारंभिक निवेश:** संरक्षित फल खेती के लिए सेटअप लागत विशेष रूप से स्वचालित प्रणालियों वाले उन्नत ग्रीनहाउस के लिए उच्च हो सकती है। उत्पादकों को दीर्घकालिक लाभ और निवेश पर संभावित रिटर्न पर विचार करना होगा।
2. **रखरखाव:** संरक्षित फल खेती में उपयोग की जाने वाली संरचनाओं और प्रौद्योगिकी को बनाए रखने के लिए निरंतर प्रयास और संसाधनों की आवश्यकता होती है। इष्टतम प्रदर्शन सुनिश्चित करने के लिए नियमित निरीक्षण और मरम्मत आवश्यक होती है।
3. **तकनीकी ज्ञान:** संरक्षित फल खेती के सफल प्रबंधन के लिए विशेष ज्ञान और कौशल की आवश्यकता होती है। उत्पादकों को नियंत्रित वातावरण बनाने और बनाए रखने में शामिल प्रौद्योगिकी और प्रथाओं से परिचित होना चाहिए।

भविष्य की संभावनाएँ

संरक्षित फल खेती आधुनिक कृषि में एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करती है, जो पैदावार, गुणवत्ता और स्थिरता के मामले में कई लाभ प्रदान करती है। जैसे-जैसे प्रौद्योगिकी विकसित होती जा रही है, दक्षता और उत्पादकता में और सुधार की संभावनाएँ प्रबल हैं। यह अध्याय संरक्षित फल खेती के भविष्य की संभावनाओं का पता लगाता है, जिसमें उभरती प्रौद्योगिकियाँ और संभावित नए अनुप्रयोग शामिल हैं।

1. **उभरती प्रौद्योगिकियाँ:** वर्टिकल फार्मिंग, एक्वापोनिक्स और उन्नत सेंसर प्रणालियों जैसी नवाचार संरक्षित फल खेती में क्रांति लाने के लिए तैयार हैं। ये प्रौद्योगिकियाँ बढ़ते हालातों और संसाधनों के उपयोग पर और भी अधिक नियंत्रण प्रदान करने का वादा करती हैं, जिससे और अधिक सतत और कुशल फल उत्पादन का मार्ग प्रशस्त होता है।
2. **आवेदन का विस्तार:** संरक्षित फल खेती के सिद्धांतों को फसलों और क्षेत्रों की एक विस्तृत श्रृंखला में लागू किया जा सकता है। जैसे-जैसे जलवायु परिवर्तन पारंपरिक खेती को प्रभावित करता जा रहा है, संरक्षित खेती विधियों को अपनाने की संभावना बढ़ रही है, जो खाद्य सुरक्षा और स्थिरता सुनिश्चित करेगी।

निष्कर्ष

संरक्षित फल खेती आधुनिक कृषि के लिए एक परिवर्तनकारी दृष्टिकोण है, जो उच्च गुणवत्ता वाले फल उत्पादन का एक सतत और कुशल तरीका प्रदान करता है। प्रौद्योगिकी और नियंत्रित वातावरण का लाभ उठाकर, उत्पादक जलवायु परिवर्तन, कीट और संसाधन सीमाओं से उत्पन्न चुनौतियों का सामना कर सकते हैं। जैसे-जैसे यह क्षेत्र विकसित होता जा रहा है, यह अधिक लचीले और उत्पादक कृषि भविष्य का वादा करता है।