

हाइड्रोपोनिक्स और एकापोनिक्स: मिट्टी रहित सब्जी खेती का भविष्य



डॉ. आशुतोष कुमार^{1*}, डॉ.
अभिक पात्रा², डॉ. रतुल
मोनी राम³, डॉ. भूषण कुमार
सिंह⁴, डॉ. राजेंद्र प्रताप
सिंह⁵

¹एसएमएस बागवानी सब्जियां,

²एसएमएस, फसल उत्पादन,

³एसएमएस, पौधा संरक्षण,

⁴एसएमएस, पशु विज्ञान,

⁵वरीय वैज्ञानिक एवं प्रधान,

केवीके नरकटियागंज,

आरपीसीएयू पूसा बिहार

आजकल की तेजी से बढ़ती जनसंख्या और बढ़ते खाद्य संकट के बीच, कृषि में नये और प्रभावी तरीकों की आवश्यकता महसूस हो रही है। पारंपरिक मृदा-आधारित खेती में पानी की कमी, भूमि का अव्यवस्थित उपयोग और कीटनाशकों का अत्यधिक प्रयोग जैसी समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं। ऐसे में, हाइड्रोपोनिक्स और एकापोनिक्स जैसे नये कृषि पद्धतियाँ न केवल भविष्य की खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण साबित हो सकती हैं, बल्कि ये सतत विकास की दिशा में भी एक कदम आगे हैं। इन दोनों प्रणालियों में मिट्टी का उपयोग नहीं होता, और यह पानी, स्थान और संसाधनों का अत्यधिक कुशलतापूर्वक उपयोग करती हैं।

हाइड्रोपोनिक्स क्या है?

हाइड्रोपोनिक्स एक मृदा रहित कृषि पद्धति है, जिसमें पौधों को पानी में घुले पोषक तत्वों द्वारा उगाया जाता है। इसमें, पौधों की जड़ें पोषक तत्वों से भरपूर जल समाधान में डुबोई जाती हैं, जिससे वे सीधे आवश्यक खनिज और तत्वों को अवशोषित कर पाती हैं। यह प्रणाली पारंपरिक खेती के मुकाबले लगभग 90% कम पानी का उपयोग करती है और पर्यावरणीय दबाव को कम करती है।

हाइड्रोपोनिक्स में विभिन्न प्रकार की प्रणालियाँ होती हैं, जैसे:

- **न्यूट्रिएंट फिल्म तकनीक (NFT)** – इसमें पानी का एक पतला झरना पौधों की जड़ों पर बहता रहता है।

• डीप वाटर कल्चर (DWC)

– इसमें पौधों की जड़ें पूरी तरह पानी में डूबी रहती हैं।

- **विक प्रणाली** – इस प्रणाली में जल नमी द्वारा पोषक तत्वों का संचरण होता है।

हाइड्रोपोनिक्स में विभिन्न प्रकार की सब्जियाँ जैसे टमाटर, लेट्यूस, पालक और हर्ब्स उगाए जा सकते हैं, और यह शहरी क्षेत्रों में भी आसानी से स्थापित किया जा सकता है, चाहे वह छत पर हो या अपार्टमेंट में।

एकापोनिक्स क्या है?

एकापोनिक्स, हाइड्रोपोनिक्स और एकाकल्चर (मछली पालन) का संयोजन है, जिसमें दोनों प्रणालियाँ एक-दूसरे के पूरक होती हैं। इसमें मछली पालन और पौधों की खेती को एक साथ जोड़ा जाता है, जिससे एक बंद-लूप प्रणाली बनती

है। मछलियों का मल-जल पौधों के लिए पोषक तत्वों का स्रोत होता है, और पौधे इस पानी को शुद्ध कर मछलियों के लिए सुरक्षित बनाते हैं। यह एक स्व-संचालित प्रणाली होती है, जो पानी और पोषक तत्वों का अत्यधिक उपयोग करती है।

इस प्रणाली में मछलियाँ जैसे टिलापिया या कैटफिश का पालन किया जाता है, और उनकी उर्वरक सामग्री (मल-जल) पौधों के लिए एक प्राकृतिक उर्वरक के रूप में कार्य करती है। इसके बाद, पौधों द्वारा पानी शुद्ध किया जाता है और यह वापस मछली टैंक में भेजा जाता है, जिससे एक पारिस्थितिकी तंत्र बनता है।

हाइड्रोपोनिक्स और एकापोनिक्स के लाभ:

1. पानी की बचत:

हाइड्रोपोनिक्स और एकापोनिक्स दोनों ही पारंपरिक खेती की तुलना में बहुत कम पानी का उपयोग करते हैं। यह जल संकट से प्रभावित क्षेत्रों के लिए एक महत्वपूर्ण समाधान है।

2. स्थान की दक्षता:

इन प्रणालियों का उपयोग शहरी क्षेत्रों में, अपार्टमेंट्स में, और यहां तक कि छतों पर भी किया जा सकता है। यह भूमि उपयोग को अधिक कुशल बनाता है और कृषि भूमि की आवश्यकता को कम करता है।

3. उच्च उत्पादन:

नियंत्रित पर्यावरण में, इन प्रणालियों के माध्यम से पौधों की वृद्धि अधिक तेजी से होती है और वे अधिक स्वास्थ्यपूर्ण होते हैं, जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है।

4. रासायनिक उर्वरकों की कमी:

चूंकि यह प्रणालियाँ प्राकृतिक पोषक तत्वों का उपयोग करती हैं, इनमें रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों की आवश्यकता बहुत कम होती है, जिससे उत्पाद स्वच्छ और सुरक्षित होते हैं।

5. सततता:

इन दोनों प्रणालियों को पर्यावरण के अनुकूल माना जाता है क्योंकि ये पानी की बचत करती हैं, रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम करती हैं, और भूमि के अधिकतम उपयोग को बढ़ावा देती हैं।

चुनौतियाँ और विचारणीय बातें:

हालाँकि हाइड्रोपोनिक्स और एकापोनिक्स के कई लाभ हैं, लेकिन इन प्रणालियों में कुछ चुनौतियाँ भी हैं। इन प्रणालियों का प्रारंभिक निवेश उच्च हो सकता है, विशेष रूप से एकापोनिक्स प्रणाली में, जिसमें मछली टैंक, पंप और जल-जीवों के प्रबंधन की आवश्यकता होती है। इसके

अलावा, इन प्रणालियों के संचालन के लिए तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है, जैसे कि पानी का pH संतुलन, पोषक तत्वों का सही अनुपात और तापमान की निगरानी।

निष्कर्ष:

हाइड्रोपोनिक्स और एकापोनिक्स मृदा रहित खेती का भविष्य हैं। जैसे-जैसे दुनिया भर में जलवायु परिवर्तन और जल संकट बढ़ रहे हैं, ये प्रणालियाँ हमारे कृषि तंत्र को और अधिक कुशल और स्थिर बनाने के लिए एक महत्वपूर्ण समाधान साबित हो सकती हैं। शहरी क्षेत्रों में सब्जी की आपूर्ति को बढ़ावा देने, पानी की बचत करने और रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को कम करने के लिए ये तकनीकें अत्यधिक प्रभावी हो सकती हैं। भविष्य में इन प्रणालियों के विकास और अनुसंधान से कृषि क्षेत्र में नई दिशा मिल सकती है, और यह विश्वभर में खाद्य सुरक्षा के संकट को हल करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं।