

जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के बीच पोषण-संवेदी टिकाऊ कृषि की संभावनाएँ



श्रवण कुमार शुक्ल¹, आशुतोष कुमार¹, गिरिजा चौधरी¹, अंशुमान सिंह², गोविन्द विश्वकर्मा³

¹रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी, उ.प्र.

²भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

³सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय मोदीपुरम मेरठ, उ.प्र.

***अनुरूपी लेखक**

गोविन्द विश्वकर्मा*

अधिकांश विकासशील देशों में वैश्विक कृषि उत्पादन मुख्यतः धान, गेहूँ और मक्का जैसी सीमित खाद्यान्न फसलों पर आधारित है। बीसवीं शताब्दी के मध्य में तेजी से बढ़ती वैश्विक जनसंख्या के लिए खाद्य कमी और भूख की समस्या से निपटने हेतु कृषि उत्पादकता में वृद्धि को अत्यंत आवश्यक माना गया। धान, गेहूँ और मक्का की अर्ध-बौनी उन्नत किस्मों का विकास, रासायनिक उर्वरकों का उपयोग, सिंचाई अवसंरचना का विस्तार तथा सरकारी न्यूनतम समर्थन मूल्य जैसी नीतियों ने खाद्य उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि की, जिससे राष्ट्रीय खाद्य मांग की पूर्ति संभव हो सकी। हालाँकि, इन प्रमुख खाद्यान्न फसलों के अतिरिक्त जलवायु-सहिष्णु एवं कम उपयोग में लाई जाने वाली पोषक-तत्व समृद्ध फसलों को बढ़ावा देना बढ़ती वैश्विक आबादी के लिए कृषि एवं पोषणीय स्थिरता को मजबूत आधार प्रदान कर सकता है। दशकों तक चली एकल फसल आधारित खेती ने फसल विविधीकरण को कम किया तथा दालों, मोटे अनाजों, जलवायु-सहिष्णु उपेक्षित फलों एवं सब्जियों जैसी पोषक-समृद्ध फसलों की खेती को सीमित कर दिया। इसके परिणामस्वरूप सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी, मोटापा तथा आहार-संबंधी रोगों जैसे विभिन्न रूपों में छिपी भूख की समस्या बनी रही।

इसके अतिरिक्त, अभूतपूर्व जलवायु चुनौतियाँ जैसे उच्च तापमान, सूखा, लवणता, अनिश्चित वर्षा तथा रोगजनकों के बढ़ते प्रकोप ने कृषि उत्पादन पर अतिरिक्त दबाव डाला है। पोषणीय, पर्यावरणीय एवं आर्थिक चुनौतियों ने कृषि नीतियों में त्वरित एवं मूलभूत परिवर्तन की आवश्यकता को रेखांकित किया है। भविष्य में वैश्विक खाद्य सुरक्षा केवल पर्याप्त खाद्य उत्पादन तक सीमित नहीं रह सकती, बल्कि इसमें पौष्टिक आहार की उपलब्धता, जलवायु स्थिरता तथा जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता को भी शामिल करना आवश्यक होगा।

2. विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ

जलवायु परिवर्तन और पोषण संकट के वर्तमान दौर में, जलवायु-सहिष्णु एवं पोषक-समृद्ध फसलों को एकीकृत करने वाली विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ दीर्घकालिक स्थिरता प्राप्त करने का एक सशक्त मार्ग प्रदान करती हैं। उत्पादन, वितरण और विविध खाद्य पदार्थों की खपत को बढ़ावा देने वाली नीतियों का विकास आवश्यक है, जिससे पोषण-संवेदनशील एवं लचीली कृषि प्रणालियाँ निर्मित हों और जो पारिस्थितिक स्थिरता, ग्रामीण विकास तथा जनस्वास्थ्य सुधार को गति प्रदान कर सकें।



चित्र 1: पोषण सुरक्षा और सतत कृषि विकास में विविधीकृत कृषि प्रणालियों की भूमिका

पोषण सुरक्षा और सतत कृषि विकास में विविधीकृत कृषि प्रणालियों की महत्वपूर्ण भूमिका है। बदलती जलवायु परिस्थितियों में फसल विविधीकरण, धान-गेहूँ जैसी पारंपरिक प्रमुख फसलों के विकल्प के रूप में एक टिकाऊ समाधान प्रस्तुत करता है। इसके अंतर्गत मोटे अनाज, दालें तथा उपेक्षित फल एवं सब्जियों जैसी जलवायु-सहिष्णु और पोषक-समृद्ध फसलों को कृषि प्रणाली में शामिल किया जाता है। विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ आहार विविधता को बढ़ावा देने, किसानों की आय को सुदृढ़ करने तथा उत्पादन जोखिम को कम करने में सहायक होती हैं। प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों में इन फसलों को बढ़ावा देने से कृषि जैव-विविधता में वृद्धि, मृदा स्वास्थ्य में सुधार तथा सूखा, लवणता और अत्यधिक तापमान जैसी जलवायु चुनौतियों के प्रति कृषि प्रणाली की सहनशीलता बढ़ती है।

2.1. लगातार बनी रहने वाली पोषण संबंधी चुनौतियाँ: लगातार बढ़ती जनसंख्या के कारण खाद्य सुरक्षा एक गंभीर चुनौती बनी हुई है, जिसका प्रमुख कारण कुछ सीमित खाद्यान्न फसलों पर अत्यधिक निर्भरता है। अनेक आबादियाँ अपने दैनिक आहार में आवश्यक खनिजों और विटामिनों की कमी के कारण षष्ठपी भूख की समस्या से ग्रस्त हैं। प्रमुख पोषण संबंधी चुनौतियों में लौह तत्व की कमी से होने वाला एनीमिया, विटामिन-ए की कमी, जिंक की कमी, प्रोटीन-ऊर्जा कुपोषण तथा फलों और सब्जियों के अपर्याप्त सेवन जैसी समस्याएँ शामिल हैं। यद्यपि धान, गेहूँ और मक्का जैसे प्रमुख खाद्यान्न ऊर्जा के महत्वपूर्ण स्रोत हैं, फिर भी इनमें आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों की पर्याप्त

मात्रा प्रायः नहीं होती। पोषक-तत्वों से भरपूर फसलों के उत्पादन, उपलब्धता और उपभोग में वृद्धि करके इन कमियों को दूर किया जा सकता है। इससे आहार की गुणवत्ता में सुधार होगा, जनस्वास्थ्य बेहतर होगा तथा दीर्घकालिक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा को बढ़ावा मिलेगा।

2.2. प्रमुख खाद्यान्न-केंद्रित कृषि प्रणालियों की जलवायु संवेदनशीलता: कुछ सीमित प्रमुख फसलों पर आधारित कृषि प्रणालियाँ जलवायु और आर्थिक झटकों के प्रति अधिक संवेदनशील होती हैं। सूखा, अत्यधिक तापमान और जल की कमी जैसी जलवायु चुनौतियाँ धान और गेहूँ जैसी फसलों के लिए जोखिम को बढ़ा रही हैं। साथ ही, इन फसलों में रोगों और कीटों के प्रकोप की घटनाएँ भी बढ़ रही हैं। इसके अतिरिक्त, लंबे समय तक एकल फसल आधारित खेती अपनाने से मृदा उर्वरता में गिरावट, भूमि क्षरण तथा पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य में कमी आती है। ऐसी कृषि पद्धतियों से उत्पन्न दीर्घकालिक समस्याएँ खाद्य उत्पादन और किसानों की आजीविका दोनों को प्रभावित करती हैं। इसलिए विविधीकृत कृषि प्रणालियों का समावेश अत्यंत आवश्यक है, क्योंकि इससे जोखिम विभिन्न फसलों और उत्पादन चक्रों में विभाजित हो जाता है। विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ कृषि की लचीलापन बढ़ाने, संसाधनों के उपयोग की दक्षता में सुधार करने तथा किसानों को बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों के अनुरूप ढलने में सहायता प्रदान करती हैं। परिणामस्वरूप दीर्घकालिक कृषि स्थिरता और पोषण सुरक्षा को सुदृढ़ किया जा सकता है।

तालिका 1: सतत खाद्य प्रणालियों के लिए पोषक-तत्व समृद्ध एवं जलवायु-सहिष्णु फसलें

फसलें	पोषण विशेषताएँ	जलवायु सहनशीलता	खाद्य एवं पोषण सुरक्षा में योगदान
बाजरा, रागी, कंगनी, ज्वार	लौह, जिंक, कैल्शियम, आहार रेशा, एंटीऑक्सीडेंट, कार्बोहाइड्रेट	सूखा, तापमान, लवणता के प्रति सहनशील, कम संसाधनों में भी सफल उत्पादन	आहार की गुणवत्ता में सुधार, जलवायु-स्मार्ट कृषि तथा सतत खाद्य प्रणालियों को बढ़ावा
चना, अरहर, मसूर, मूंग, लोबिया, राजमा	उच्च गुणवत्ता प्रोटीन, आहार रेशा, लौह, जिंक तथा अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों	विविध कृषि-जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल, कम बाहरी निवेश की आवश्यकता	प्रोटीन एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से मुक्ति, जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण
बाकला, विंगड बीन, कुंदरू, ककोडा, चौलाई, सहजन, अरबी	विटामिन, खनिज, एंटीऑक्सीडेंट, आहार रेशा तथा जैव-सक्रिय यौगिकों	सूखा-सहनशील, सीमांत भूमि एवं कम संसाधनों वाली परिस्थितियों में भी उत्पादन	आहार एवं कृषि जैव-विविधता विविधता का संरक्षण, लचीली कृषि प्रणालियों को प्रोत्साहन
बेल, जामुन, आंवला, इमली, करौंदा, कैथा, बेर	विटामिन, खनिज, एंटीऑक्सीडेंट, फाइटोकेमिकल्स	प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में भी सफल उत्पादन, कम लागत की खेती	सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता एवं प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाना, कृषि स्थिरता में योगदान

2.3. पर्यावरणीय स्थिरता: विविधीकृत कृषि प्रणालियों को बढ़ावा देना पर्यावरणीय स्थिरता के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। विभिन्न प्रकार की फसलों को कृषि प्रणाली में शामिल करने से किसान मृदा स्वास्थ्य, जैव-विविधता तथा पोषक तत्व चक्र में सुधार कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ रासायनिक उर्वरकों और अन्य कृषि रसायनों पर निर्भरता को कम करती हैं, जिससे खेती की लागत घटती है। संसाधनों के अधिक दक्षतापूर्ण उपयोग तथा कार्बन अवशोषण के माध्यम से ये प्रणालियाँ ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने में भी महत्वपूर्ण योगदान देती हैं। इस प्रकार, विविधीकृत कृषि प्रणाली पर्यावरण संरक्षण और सतत कृषि विकास दोनों के लिए लाभकारी सिद्ध होती है।

3. पोषक-तत्वों से समृद्ध एवं जलवायु-सहिष्णु फसलें: पारंपरिक एवं देशज फसलें जैसे मोटे अनाज, उपेक्षित फलियाँ, दालें तथा कम उपयोग में लाई जाने वाली सब्जियाँ और फल पोषण की दृष्टि से अत्यंत समृद्ध होने के साथ-साथ जलवायु परिवर्तन के प्रति भी अधिक सहनशील हैं। ये फसलें प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों में भी अच्छी तरह विकसित हो सकती हैं तथा आवश्यक खनिज, विटामिन, प्रोटीन और एंटीऑक्सीडेंट उपलब्ध कराती हैं। इन फसलों की खेती के लिए अपेक्षाकृत कम बाहरी संसाधनों की आवश्यकता होती है तथा ये सूखा, अत्यधिक तापमान और कम उर्वरता वाली मिट्टी जैसी प्रतिकूल परिस्थितियों में भी जीवित रह सकती हैं। यही कारण है कि इन्हें खाद्य सुरक्षा को सुदृढ़ करने और कृषि प्रणाली की जलवायु-लचीलापन बढ़ाने के लिए अत्यंत उपयुक्त माना जाता है।

3.1. मोटे अनाज: मिलेट्स को उनके उत्कृष्ट पोषण मूल्य तथा प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में जीवित रहने की क्षमता के कारण प्सुपर फूड के रूप में मान्यता प्राप्त है। अधिकांश मिलेट फसलें सूखा, उच्च तापमान तथा लवणता जैसी प्रतिकूल परिस्थितियों को सहन करने में सक्षम होती हैं, जिससे वे जलवायु-स्मार्ट कृषि के लिए अत्यंत उपयुक्त बन जाती हैं। बाजरा, रागी, कंगनी तथा ज्वार जैसे प्रमुख मिलेट्स लौह, जिंक, कैल्शियम, आहार रेशा तथा एंटीऑक्सीडेंट जैसे आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं। इसलिए ये फसलें सतत एवं पोषण-सुरक्षित खाद्य प्रणाली के निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं।

3.2. दालें एवं फलियाँ: दालें एवं फलियाँ ऊर्जा और पोषक तत्वों से भरपूर फसलें हैं, जिनमें उच्च गुणवत्ता वाला प्रोटीन, आहार रेशा तथा लौह एवं जिंक जैसे आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। दालों का नियमित सेवन सूक्ष्म पोषक तत्वों तथा प्रोटीन की कमी को दूर करने में सहायक होता है, जिससे बेहतर पोषण और स्वस्थ शारीरिक

विकास सुनिश्चित होता है। पोषणीय लाभों के अतिरिक्त, दालें प्राकृतिक नाइट्रोजन स्थिरीकरण के माध्यम से मृदा उर्वरता बढ़ाकर सतत कृषि विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। इसलिए फसल उत्पादन प्रणालियों में दालों का समावेश रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम कर सकता है तथा खाद्य सुरक्षा प्रणाली को मजबूत बना सकता है।

3.3. देशज एवं उपेक्षित फसलें: उच्च-मूल्य वाली देशज एवं उपेक्षित फसलें जैसे बाकला, कुंदरू, तोरई, विंगड बीन, विवनोआ, ककोडा, चौलाई, सहजन, अरबी तथा बंबारा मूंगफली बदलती जलवायु परिस्थितियों के प्रति उत्कृष्ट अनुकूलन क्षमता प्रदर्शित करती हैं, जिससे वे सतत कृषि विकास के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण बन जाती हैं। ये फसलें कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों में भी सफलतापूर्वक विकसित हो सकती हैं तथा इनके उत्पादन हेतु अपेक्षाकृत कम निवेश की आवश्यकता होती है। साथ ही, ये सूक्ष्म पोषक तत्वों, एंटीऑक्सीडेंट्स तथा आहार रेशों से समृद्ध होती हैं। इनकी खेती और उपभोग को बढ़ावा देकर आहार विविधता बढ़ाई जा सकती है, खाद्य सुरक्षा को सुदृढ़ किया जा सकता है तथा कृषि जैव-विविधता के संरक्षण में योगदान दिया जा सकता है।

3.4. उपेक्षित फल फसलें: कुछ उपेक्षित फल फसलें अपनी उच्च पोषण गुणवत्ता के कारण विशेष महत्व रखती हैं। इनमें आवश्यक खनिज, विटामिन तथा एंटीऑक्सीडेंट प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं, जो सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को दूर करने तथा रोग प्रतिरोधक क्षमता को मजबूत बनाने में सहायक होते हैं। अधिकांश उपेक्षित फल फसलें प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों में भी सफलतापूर्वक उगाई जा सकती हैं। इनके उत्पादन की लागत अपेक्षाकृत कम होती है तथा कई प्रमुख खाद्यान्न फसलों की तुलना में प्रति हेक्टेयर अधिक आर्थिक लाभ प्रदान करती हैं। अतः इन फसलों को बढ़ावा देना पोषण सुरक्षा और कृषि स्थिरता दोनों को सुदृढ़ कर सकता है।

4. विविधीकरण के माध्यम से जलवायु सहनशीलता

अनेक फसलों, विविध फसल किस्मों तथा कम लागत वाली कृषि पद्धतियों का समावेश जलवायु सहनशीलता के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कृषि विविधीकरण के माध्यम से विकसित जलवायु सहनशीलता एकल फसल पर निर्भरता को कम करती है तथा उत्पादन जोखिम को विभिन्न फसलों और उत्पादन चक्रों में विभाजित करती है। ऐसी विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ कृषि उत्पादन को अत्यधिक तापमान, बाढ़, सूखा, लू तथा रोगजनकों के प्रकोप जैसे जलवायु झटकों के प्रति कम संवेदनशील बनाती हैं। इसके अतिरिक्त, ये प्रणालियाँ मृदा स्वास्थ्य, जल उपयोग दक्षता तथा पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता को भी बढ़ावा देती हैं, जिससे बदलती जलवायु परिस्थितियों के प्रति बेहतर अनुकूलन संभव हो पाता है।



चित्र 2: जलवायु सहनशीलता में फसल विविधीकरण की भूमिका

4.1. जोखिम में कमी: जलवायु परिवर्तन के वर्तमान दौर में विविधीकृत कृषि प्रणालियाँ उत्पादन की स्थिरता बढ़ाने, खेती की लागत कम करने तथा कृषि की लचीलापन बढ़ाने में सहायक हैं। बहुस्तरीय खेती अथवा बहुफसली प्रणाली सूखा और बाढ़ जैसी जलवायु अनिश्चितताओं के प्रभाव को कम करके उत्पादन स्थिरता सुनिश्चित करती है। मिश्रित कृषि प्रणालियाँ भी अधिक सहनशील होती हैं तथा पारिस्थितिक संतुलन एवं संसाधनों की पूरकता के कारण जलवायु आपदाओं के बाद शीघ्र पुनर्प्राप्ति करने में सक्षम होती हैं। इससे कृषि उत्पादन अधिक स्थिर और भरोसेमंद बनता है।

4.2. कृषि-पारिस्थितिकीय दृष्टिकोण: सतत कृषि-पारिस्थितिकीय पद्धतियाँ जैसे फसल चक्र, अंतरवर्तीय खेती, कृषि वानिकी तथा एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन संरक्षण कृषि प्रणाली के विकास के लिए दीर्घकालिक और प्रभावी रणनीतियाँ प्रदान करती हैं। ये पद्धतियाँ मृदा स्वास्थ्य में सुधार करती हैं, संसाधनों के उपयोग की दक्षता बढ़ाती हैं तथा रासायनिक आदानों पर निर्भरता को कम करती हैं। विशेष रूप से, फसल चक्र और अंतरवर्तीय खेती कीटों एवं रोगों के जीवन चक्र को तोड़ने में सहायक होती हैं, जबकि कृषि वानिकी प्रणाली पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को सुदृढ़ करती है।

4.3. जलवायु वित्त एवं प्रोत्साहन: विविधीकृत कृषि प्रणालियों को बढ़ावा देने हेतु सरकार द्वारा प्रदान किया जाने वाला जलवायु वित्त तथा सब्सिडी किसानों की उत्पादकता और जलवायु सहनशीलता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। इसके अतिरिक्त, पारंपरिक एवं देशज फसल किस्मों के संरक्षण और प्रसार हेतु निवेश की आवश्यकता है, क्योंकि ये

स्थानीय जलवायु परिस्थितियों के प्रति अधिक अनुकूलित होती हैं तथा खाद्य सुरक्षा एवं कृषि स्थिरता में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं। सूखा-प्रवण क्षेत्रों में जलग्रहण क्षेत्र विकास, जल संरक्षण तथा प्राकृतिक जल स्रोतों एवं जलाशयों के पुनर्स्थापन जैसी कुशल जल प्रबंधन तकनीकों भी कृषि स्थिरता को सुदृढ़ करने में सहायक हो सकती हैं।

निष्कर्ष

भविष्य में ऐसी कृषि प्रणालियों का निर्माण अत्यंत आवश्यक होगा जो बढ़ती वैश्विक जनसंख्या का पोषण करने के साथ-साथ पारिस्थितिकी तंत्र को संरक्षित रखें तथा उच्च तापमान, सूखा और मृदा लवणता जैसी जलवायु चुनौतियों का सामना करने में सक्षम हों। केवल धान, गेहूँ और मक्का जैसी प्रमुख खाद्यान्न फसलों पर निर्भर रहना वर्तमान समय की चुनौतियों जैसे कृषि कुपोषण, पर्यावरणीय क्षरण तथा जलवायु परिवर्तन का समाधान करने के लिए पर्याप्त नहीं है। इसके विपरीत, पोषक-तत्वों से समृद्ध तथा जलवायु-सहिष्णु फसलों का कृषि प्रणालियों में समावेश दीर्घकालिक पोषण सुरक्षा, पारिस्थितिकीय स्थिरता तथा जलवायु अनुकूलन को सशक्त आधार प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, अनुसंधान, सार्वजनिक खरीद प्रणाली, किसान सहायता कार्यक्रमों, प्रसंस्करण उद्योग तथा बाजार विकास में निवेश भविष्य की खाद्य प्रणालियों को अधिक समावेशी, टिकाऊ और पोषण-केंद्रित बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। विविधीकृत, पोषण-संवेदनशील तथा जलवायु-अनुकूल कृषि प्रणालियाँ ही सतत विकास, खाद्य सुरक्षा और स्वस्थ समाज के निर्माण की आधारशिला सिद्ध होंगी।