जलवायु परिवर्तन, रोग प्रतिरोध और लैंगिक न्याय से कृषि का पुनरावलोकन

प्रियंका चौधरी[1], रवि प्रकाश[2] और **प्रीति उपाध्याय[3]**

"जलवायु परिवर्तन ने कृषि की पारंपरिक स्थिरता को गहराई से प्रभावित किया है और इसे नई चुनौतियों के सामने खड़ा कर दिया है। वैश्विक तापमान में वृद्धि, बढ़ती आर्द्रता और अनिश्चित वर्षा चक्रों के कारण रोगजनकों की प्रकृति, उनकी सक्रियता अवधि, प्रसार क्षमता और रोगजनकता में गंभीर बदलाव दर्ज किए जा रहे हैं। परिणामस्वरूप फसल रोगों की तीव्रता और संक्रमण दर बढ़ रही है, जिससे उपज, गुणवत्ता और कृषि आय पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। इसका असर पशुपालन, मृदा स्वास्थ्य, जल प्रबंधन और खेत संचालन से जुड़े कार्यों पर भी दिखाई दे रहा है। इसमें महिलाओं की सक्रिय भागीदारी सबसे अधिक प्रभावित हो रही है। बदलती जलवायु के कारण उनके श्रम, स्वास्थ्य और संसाधन प्रबंधन संबंधी दबाव में भी वृद्धि हुई है। यह लेख कृषि रोग प्रबंधन को समावेशी, लैंगिक-संवेदनशील और अंत:विषय दृष्टिकोण से समझने और प्रभावी समाधान की दिशा में प्रयास करने पर बल देता है।"

जलवायु परिवर्तन के दौर में पादप रोगों में आ रहे बदलाव अब केवल संक्रमण की समस्या नहीं, बल्कि वर्तमान काल की प्रमुख वैज्ञानिक चुनौती बन चुके हैं, जहां रोगजनकों का व्यवहार, सक्रियता और प्रसार क्षमता तेजी से बदल रही है। हालिया जलवायु परिवर्तन और कृषि परिवेशीय असंतुलन के कारण पादप रोगजनकों के व्यवहार में परिवर्तन देखा जा रहा है। विशेष रूप से फाइटोफ्थोरा इनफेस्टैन्स (एक प्रमुख ओमायसीट) अब अधिक आर्द्र और मध्यम तापमान (18-24 डिग्री सेल्सियस) की अनुकूल परिस्थितियों में तेजी से जनन कर आलू और टमाटर में लेट ब्लाइट (पछेती झुलसा) रोग का गंभीर प्रकोप उत्पन्न कर रहा है।

इसी प्रकार आल्टरनेरिया सोलानी तथा फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम (विशेष किस्म लायकोपर्सिकी) जैसी रोग घटनाएं अब पारंपरिक ऋतु चक्र तक सीमित नहीं रह गई हैं। आल्टरनेरिया सोलानी से टमाटर और आलू में होने वाला अर्ली ब्लाइट (अगेती झुलसा) रोग, जो पहले मुख्यत: जून-जुलाई में टमाटर पर प्रकट होता था, अब मार्च-अप्रैल के शुष्क तापीय संक्रमण काल में भी सक्रिय पाया जा रहा है, जिससे फसलचक्र संतुलन प्रभावित हो रहा है।

फ्यूजेरियम अब बहुपरजीवी प्रवृत्ति प्रदर्शित करते हुए वाहिकीय मुरझान,

[1]पी.एच.डी. पादप रोगविज्ञान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, स्कूल ऑफ जेंडर स्टडीज, इग्नू, पटना (बिहार); [2]भ्रमणशील पशु चिकित्सा पदाधिकारी, पीरो (बिहार); [3]शाकीय विज्ञान संभाग, भाकृअनुप-भाकृअनुसं, दिल्ली

जड़ सड़न और तना सड़न जैसी बहुविध लक्षणात्मक स्थितियां उत्पन्न कर रहा है। इसके अलावा जैन्थोमोनस कैम्पेस्ट्रिस उपप्रकार वेसिकेटोरिया जैसे बैक्टीरिया जनित रोग भी अब उच्च तापमान (>30 डिग्री सेल्सियस) में सक्रिय रहने लगे हैं, जबकि पूर्व में यह 20-28 डिग्री सेल्सियस की तापीय सीमा में अधिक उग्र होती थीं।

वर्तमान शोध संकेत देते हैं कि कई वायुवाहित और बीज जनित रोगजनक अब उच्च बहुरूपता प्रदर्शित कर रहे हैं, जैसे स्पोरल विविधता, परपोषी बदलाव तथा मिश्रित रोग प्रकटता, जिससे रोग नियंत्रण रणनीतियां अधिक जटिल हो रही हैं। आज के संदर्भ में ये जैविक तथा पर्यावरणीय बदलाव पादप रोग विज्ञान को एक बहुआयामी और अंत:विषय अध्ययन क्षेत्र के रूप में पुनर्परिभाषित कर रहे हैं।

रोग प्रतिरोध और जलवायु सहिष्णुता का द्वंद्व

जब पौधों में तनाव सहिष्णुता से जुड़े जीन सक्रिय होते हैं, तो वे रोग प्रतिरोधी जीनों के साथ ऊर्जा तथा पोषक संसाधनों की प्रतिस्पर्धा करने लगते हैं, जिससे पौधों की वृद्धि, उपज और गुणवत्तात्मक प्रदर्शन प्रभावित होता है। इसी क्रम में सिस्टमिक एक्वायर्ड रेजिस्टेंस (एसएआर) की अत्यधिक सक्रियता पौधों में फाइटोहॉर्मोन में असंतुलन उत्पन्न कर देती है, जिसके परिणामस्वरूप पौधों की समग्र प्रतिरोध क्षमता कमजोर पड़ने लगती है और वे मिश्रित संक्रमणों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं।

बकरी के लिए संतुलित आहार प्रबंधन

महिला किसानों की अदृश्य भूमिका

ग्रामीण भारत की कृषि व्यवस्था में महिलाएं एक अदृश्य रीढ़ की तरह कार्य कर रही हैं। आंकड़ों के अनुसार, 80 प्रतिशत से अधिक महिलाएं घरेलू पशुपालन से जुड़ी हैं, लगभग 60 प्रतिशत महिलाएं खेतों के प्रत्यक्ष कार्य जैसे-निराई-गुड़ाई, बुआई, कटाई और सिंचाई में सक्रिय भागीदारी निभाती हैं। इसके बावजूद, वे अब भी 'सहायक' की भूमिका में देखी जाती हैं और विज्ञान आधारित नीतियों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों या तकनीकी निर्णय प्रक्रिया में उनका समावेश नगण्य है। जब किसी क्षेत्र में पादप रोग फैलता है, तो उसका पहला और सीधा प्रभाव फसल उत्पादन में गिरावट के रूप में सामने आता है। यह संकट चारे की उपलब्धता को सीमित करता है, जिससे दुग्ध उत्पादन, पशु स्वास्थ्य और घरेलू पोषण सुरक्षा पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इस स्थिति में महिलाओं पर दोहरा कार्यभार पड़ता है एक ओर वे पशुओं के लिए वैकल्पिक चारा खोजने की कोशिश करती हैं, वहीं दूसरी ओर रोगी पशुओं की देखभाल, दवा व्यवस्था और साफ-सफाई जैसे कार्य भी उन्हीं के जिम्मे होते हैं। यह अदृश्य श्रम न तो सरकारी आंकड़ों में दर्ज होता है और न ही इसे निर्णय प्रक्रिया में कोई मान्यता मिलती है। सबसे चिंताजनक पक्ष यह है कि जबकि महिलाएं इन सभी दबावों का प्रथम उत्तरदाता होती हैं, उन्हें फसल सुरक्षा, चारा गुणवत्ता निर्धारण, या पशु स्वास्थ्य योजनाओं की डिजाइनिंग में भाग लेने का अवसर नहीं दिया जाता। इस प्रकार, तकनीकी नीति और सामाजिक वास्तविकता के बीच एक स्पष्ट लैंगिक अंतराल बना रहता है।

पादप रोग और पशुपालन का अप्रत्यक्ष संबंध

पादप रोग केवल फसल उत्पादन तक सीमित नहीं रहते, बल्कि उनके अप्रत्यक्ष प्रभाव पशुपालन व्यवस्था पर भी गहराई से पड़ते हैं। यह संबंध विशेष रूप से तब प्रकट होता है, जब पशुओं को ऐसे चारे या अवशेषों से पोषण दिया जाता है, जो रोगग्रस्त फसलों से प्राप्त हुए हों।

विशेष रूप से फ्यूजेरियम प्रजातियां, एस्परजिलस फ्लावस, और क्लैविसेप्स पर्पुरिया जैसे कवक रोग फसलों में माइकोटॉक्सिन उत्पन्न करते हैं, जो चारे में सम्मिलित होकर पशुओं के शरीर में गंभीर जैविक असंतुलन उत्पन्न कर सकते हैं।

प्रमुख माइकोटॉक्सिन प्रभाव

- **एफ्लाटॉक्सिन विषाक्तता:** लीवर में गंभीर विषाक्तता, भूख में कमी और अत्यधिक संक्रमण स्थिति में मृत्यु तक की आशंका।
- **जिएरालेनोन विषाक्तता:** हार्मोनल असंतुलन से प्रजनन तंत्र में विकार,

गर्भधारण में कठिनाई और संतानोत्पत्ति में विफलता।

- **क्लैविसेप्स फफूंद से उत्पन्न अर्गट विषैले यौगिक:** तंत्रिका तंत्र पर प्रतिकूल प्रभाव और रक्त संचार में बाधा, जिससे अंग कार्यक्षमता प्रभावित होती है।

इसका सीधा असर दुग्ध उत्पादन पर होता है, जिससे घरेलू आय में कमी आती है। यह संकट उन महिलाओं पर सीधा प्रभाव डालता है, जो घर की दुग्ध अर्थव्यवस्था को संभालती हैं। इसके अतिरिक्त, दूषित दूध मानव उपभोग के लिए असुरक्षित हो जाता है, जिससे परिवार का पोषण स्तर भी प्रभावित होता है।

महिलाओं को रोगग्रस्त चारे की पहचान और सुरक्षित भंडारण की वैज्ञानिक जानकारी देना अत्यावश्यक है, ताकि वे पशुओं को ऐसे अदृश्य जोखिमों से बचा सकें। पादप रोग विज्ञान और पशुपालन विज्ञान के बीच यह सेतु, नीति व अनुसंधान में विशेष ध्यान देने योग्य है।

महिलाओं की भूमिका का वैज्ञानिक सशक्तिकरण

जलवायु परिवर्तन और पादप रोगों की बढ़ती चुनौती के बीच, महिलाओं की सक्रिय भूमिका केवल कार्यबल तक सीमित न रहकर वैज्ञानिक समाधान का अभिन्न अंग बननी चाहिए। उनके अनुभवों, पारंपरिक ज्ञान और दैनिक कृषि गतिविधियों में सहभागिता को वैज्ञानिक प्रक्रियाओं से जोड़ना अत्यावश्यक है। इस प्रकार के उपाय न केवल कृषि में महिलाओं की वैज्ञानिक भागीदारी बढ़ाएंगे, बल्कि अनुसंधान को सामाजिक, व्यावहारिक और समावेशी बनाएंगे।

महिला-केंद्रित रोग निगरानी तंत्र

ग्राम पंचायत स्तर पर स्थापित फील्ड स्काउटिंग इकाइयों में महिलाओं की भागीदारी सुनिश्चित कर उन्हें पादप रोगों की प्रारंभिक पहचान, लक्षण आधारित वर्गीकरण और स्थानीय रिपोर्टिंग तंत्र से जोड़ने की आवश्यकता है। इससे स्थानीय स्तर पर त्वरित रोग नियंत्रण उपाय लागू करना संभव होगा तथा महिला कृषकों की वैज्ञानिक समझ और निर्णय क्षमता भी सशक्त बनेगी।

महिला कृषक द्वारा अजोला उत्पादन

जन जागरूक शोध मॉडल

पादप रोग विज्ञान विभागों को चाहिए कि वे सहभागी रोग मानचित्रण और किसान खेत डायरी जैसे नवाचारों में महिलाओं की सक्रिय भागीदारी बढ़ाएं। महिलाएं खेतों में रोग प्रभावित फसलों के चित्र, तिथिवार लक्षण तथा किए गए हस्तक्षेपों का व्यवस्थित रिकॉर्ड रख सह-अनुसंधानकर्ता की भूमिका निभा सकती हैं, जिससे शोध अधिक सामाजिक और व्यावहारिक रूप से प्रासंगिक बन सकेगा।

पशु स्वास्थ्य और पादप रोग का एकीकृत प्रशिक्षण

महिलाओं को चारा सुरक्षा कार्यशालाओं के माध्यम से रोगग्रस्त चारे की पहचान, माइकोटॉक्सिन जोखिम मूल्यांकन और स्वच्छ चारा भंडारण की वैज्ञानिक तकनीकों पर प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। इसके साथ ही, फसल अवशेष प्रबंधन तथा सुरक्षित उपयोग की जानकारी देकर उन्हें रोग और विषाणु संक्रमण से बचाव का व्यावहारिक व वैज्ञानिक ज्ञान भी प्रदान किया जा सकता है।

फसल रोग, पशु स्वास्थ्य और महिला भूमिकाएं अब परस्पर जुड़ी कृषि प्रणालियां हैं। महिलाओं को यदि 'ज्ञान, संसाधन और निर्णय' की शक्ति दी जाए, तो वे केवल लाभार्थी नहीं, संकट को सुलझाने वाली नेतृत्वकर्ता भी बन सकती हैं। ■

वर्तमान नीति और अनुसंधान

वर्तमान कृषि नीतियां और अनुसंधान ढांचा बदलते पारिस्थितिक परिदृश्य और जैविक चुनौतियों के अनुरूप अद्यतन हो रहे हैं, परंतु लैंगिक दृष्टिकोण का प्रभावी समावेश अब भी गंभीर रूप से अनुपस्थित है। इसकी कमी पादप रोग प्रबंधन, पशु आहार सुरक्षा और जलवायु संवेदनशील कृषि जैसे क्षेत्रों में अधिक स्पष्ट दिखाई देती है।

भाकृअनुप योजनाओं में लैंगिक डेटा विश्लेषण का अभाव

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की योजनाओं में महिलाओं की भूमिका स्वीकार की गई है, लेकिन लैंगिक रूप से पृथक डेटा संग्रह, विश्लेषण और अनुसंधान आधारित निर्णय प्रक्रिया में समावेशन की ठोस संरचना विकसित नहीं हुई है। कृषि विज्ञान केंद्रों में महिला किसानों की भागीदारी संख्या के रूप में दर्ज होती है, परंतु उनकी वैज्ञानिक सहभागिता, तकनीकी चुनौतियों और अनुसंधान आवश्यकताओं का व्यवस्थित विश्लेषण अभी भी दुर्लभ है।

प्रसार सेवाओं में महिलाओं की न्यूनतम भागीदारी

क्षेत्रीय स्तर की प्रसार सेवाएं जैसे-रोग पूर्व चेतावनी प्रणाली, फसल सलाह या वैज्ञानिक चारा चयन परामर्श अब भी मुख्य रूप से पुरुष केंद्रित बनी हुई हैं, जिसके कारण महिला कृषक और पशुपालक प्रशिक्षण, संचार माध्यमों और परामर्श सेवाओं तक सीमित पहुंच ही बना पाती हैं।

कवक विष निगरानी प्रणाली का अभाव

कवकजनित विषाक्त यौगिकों (जैसे माइकोटॉक्सिन) की निगरानी अधिकतर पशु चारा उद्योग तक सीमित रहती है, जबकि इसका प्रसार खेत चारे से होते हुए घरेलू भंडारण, रसोई और महिला स्वास्थ्य तक पहुंच जाता है। इसकी व्यापक वैज्ञानिक मॉनिटरिंग और नीति स्तरीय जैव सुरक्षा प्रणाली अभी विकसित नहीं हो पाई है।

जलवायु स्मार्ट कृषि मॉडल में लैंगिक दृष्टिकोण की उपेक्षा

ये मॉडल मुख्यत: रोग प्रतिरोध, जल उपयोग दक्षता और उत्पादन वृद्धि पर केंद्रित हैं, लेकिन महिला श्रम भार, निर्णय अधिकार, स्वास्थ्य जोखिम और संसाधन पहुंच जैसे सामाजिक आयामों को प्राथमिकता नहीं दी जाती। इसके परिणामस्वरूप तकनीकी हस्तक्षेप कई बार अनजाने में सामाजिक असमानता और बढ़ा देते हैं।