

आम की जैव विविधता तथा मृदा स्वास्थ्य—एक विश्लेषण

तरुण अदक, घनश्याम पांडेय एवं विनोद कुमार सिंह

भाकृअनुप—केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ (उत्तर प्रदेश)

संवादी लेखक का ई-मेल: Tarun.Adak@icar.gov.in

जैव विविधता के रखरखाव, तथा अन्य जैविक संरक्षण जैसे पेड़, जंगलों, फसलों, घास के उत्तम प्रबंधन के लिए मृदा पोषक तत्व तथा मिट्टी की उर्वरता एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। आम की जैव विविधता को बनाये रखने एवं संरक्षण के लिए किसानों को अच्छे प्रयास करने चाहिये तथा देशी आम को बागों की सही तरीके से देखभाल करना चाहिए। इससे आम की पुरानी प्रजातियाँ संरक्षित की जा सकती हैं। हाल के एक अध्ययन में देखा गया कि किसानों ने बिना किसी वित्तीय सहायता के बिहार और झारखंड में आम की विभिन्न प्राजाति के 15 से 36 किस्मों का संरक्षण किया। उत्तरप्रदेश के मलिहाबाद क्षेत्र में आम की विविधता में प्रसिद्ध 'दशहरी' के साथ-साथ अन्य प्रजातियों के आम के बागों में मिट्टी की उर्वरता भी बनाये रखना अति आवश्यक है। मृदा में सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा और वितरण के आकड़े यह दर्शाते हैं कि बाग प्रबंधन के लिए उतकृष्ट प्रौद्योगिकी को अपनाना जरूरी है। बोरॉन और पोटेशियम पोषक तत्व की मात्रा अति आवश्यक है। उपज और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए बागवानी फसलों में सूक्ष्म पोषक प्रबंधन पर भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान की परियोजना के परिणामों में आम की विभिन्न प्राजाति में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी दिखाई दी। वैज्ञानिकों ने वृक्षारोपण द्वारा नई किस्म तथा विलुप्त होती पुरानी देशी प्रजातियों के संरक्षण को बनाये रखने की आवश्यकता बतायी। भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, रहमानखेड़ा, लखनऊ में बनाए गए आम की जैव विविधता को उत्कृष्ट रूप से संरक्षण करने के लिए मृदा उर्वरता प्रबंधन को भी सम्मिलित किया गया है। इस लेख के माध्यम से जैव विविधता तथा संरक्षण के बारे में वर्णन किया गया है ताकि पाठकगकों को उत्तम जानकारी मिल सकें तथा जैव विविधता संरक्षण में आवश्यक रूप से भागीदार बन सकें।

जैव विविधता तथा पोषक तत्वों का विश्लेषण

लंबी अवधि में कृषि की तीव्रता एवं गहनता में मिट्टी की गुणवत्ता घट जाती है। मिट्टी में जैविक कार्बन, पीएच,

पोटेशियम, फॉस्फोरस और सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्राए कम हो जाती है। संतुलित मात्रा में इन सभी कारकों का प्रयोग करने से मृदा स्वास्थ्य तथा उपज पर साकारात्मक प्रभाव पड़ता है। लम्बी अवधि के बाद, बागों में फल उत्पादन के दौरान, मृदा के भौतिक गुणों में परिवर्तन हो जाता है। इसके लिए सही माध्यम एवं उपायों को कार्यान्वयन करने की आवश्यकता है। एक अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला गया कि चिनार घनत्व आधारित कृषि—आधारित कृषि प्रणाली के 10 से 30 वर्षों में थोक घनत्व कम हो गया, हालाँकि मृदा प्रोफाइल के भीतर 0—15 से 60—90 सेमी के घनत्व का मान बढ़ा है। सूक्ष्म पोषक तत्वों की कालांतर से कृषि आधारित प्रणाली में वृद्धि हुई और अनुपलब्ध तत्वों का रासायनिक पुनः रुपणकर (कार्बोनेट स्थित और क्रिस्टलीय आयरन—ऑक्साइड्स) कर आसानी से उपलब्ध होते हैं (पानी में घुलनशील) और मिट्टी में संभावित रूप से उपलब्ध भी होते हैं (मैंगनीज—ऑक्साइड्स स्थित और अनाकार आयरन—ऑक्साइड्स स्थित)। इनकी मात्रा कालांतर से प्रचलित कृषि प्रणाली में चार फसल चक्र और परती/ऊबड़—खाबड़ भूमि से ज्यादा पाया गया। सोयाबीन की उत्पादकता और जैव विविधता का समर्थन करने के लिए, मिट्टी में डी.टी.पी.ए. निकालने योग्य निकेल की मात्रा में कमी और मिट्टी और पत्तियों में (पुष्पन अवस्था शुष्क भार में सूखे वजन के आधार पर) क्रमशः 0.17 और 0.20 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम के रूप में अंकित किया गया। गेहूं में फॉस्फोरस की उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए, नाइट्रोजन—फॉस्फोरस की पॉलीमर कोटिंग प्रौद्योगिकी को तैयार किया गया और इसका प्रयोग भी किया गया। वास्तव में देखा गया है कि मृदा गुण और भौगोलिक दूरी भी नाशपाती के बागों में अर्बुसकुलर मायकोरिजल कवक में भिन्नता को प्रभावित करती है। सघन बागवानी वाले परिपक्व ओलिव के बाग की बालुई दोमट मिट्टी में, विभिन्न मृदा प्रबंध प्रणालियों जैसे प्राकृतिक घास कवर के संरक्षण जुताई, कार्बन अनुक्रम, जीवों के लिए निवास स्थान





तथा विविधता, और पानी की उपलब्धता को प्रभावित करती हैं। एक क्षेत्र में हुए शोध से यह निष्कर्ष निकला कि नई और पुरानी चेरी के बागों में मृदा सूक्ष्म जीवों की गतिविधि को प्रोत्साहित करने के लिए मिट्टी के कार्बनिक पदार्थों के उच्च स्तर का होना एवं उसका रखरखाव अति आवश्यक है। यूरिया और कैल्शियम क्लोराइड के छिड़काव के परिणामस्वरूप अनार के फलों के आकार, व्यास, वजन, फल की लंबाई और एस्कॉर्बिक एसिड की मात्रा में वृद्धि पायी गयी। अनार में फलों की वृद्धि, उपज और गुणवत्ता को प्रोलीन और ट्रिप्टोफैन के उपचार के माध्यम से भी प्रबंधित किया गया। भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, रहमानखेड़ा, और काशमंडीकला, लखनऊ में आम की जैव विविधता को संरक्षण किया गया है (चित्र 1, 2 एवं 3)।



चित्र 3. केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, रहमानखेड़ा में पुराने आम के जैव विविधता संरक्षण



चित्र 1. भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, रहमानखेड़ा, डाकघर—काकोरी, लखनऊ, यूपी, भारत के क्षेत्रों में आम के जैव विविधता को बनाए रखने एवं संरक्षण कि जा रहा है।



चित्र 2. काशमंडीकला, मलीहाबाद, लखनऊ, यूपी, भारत में पुराने आम के जैव विविधता बनाए हुए थे।



चित्र 4. दशहरी आम की उपज में विविधता



मृदा स्वास्थ्य और उपज में विविधता

भारत में पूर्वी पठारी क्षेत्र के आम जैवमंडल में, नये अध्ययन के द्वारा पीएच, कार्बनिक कार्बन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, मैंगनीज, आयरन जिंक, बोरोन और कॉपर के स्थानिक परिवर्तनशीलता को आम की बागों के बीच बड़े पैमाने पर इंगित किया गया। आम की बागों में मिट्टी की गहराई में वृद्धि के साथ-साथ पीएच, कैल्शियम और मैग्नीशियम के मात्रा में वृद्धि हुई जबकि जैविक कार्बन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, आयरन, मैंगनीज, जिंक और कॉपर में कमी आई है। इससे यह भी पता चला कि मिट्टी के रासायनिक गुणों की परिवर्तनशीलता प्रबंधन प्रणालियों जैसे उर्वरक, अवशेष प्रबंधन आदि स्थानीय परिस्थितियों (स्थलाकृति, जलवायु आदि) से जुड़ी है और निष्कर्ष निकाला गया है कि आम की जैव विविधता को बनाए रखने के लिए पूरे क्षेत्र के लिए बाग की विशिष्ट उर्वरता प्रबंधन सुझाओं पर गहनता से विचार किया जाना चाहिए। मृदा संसाधन प्रबंधन के माध्यम से नीबू की जैव विविधता को बनाए रखा जा सकता है। उत्कृष्ट पोषक तत्व एवं छत्रक प्रबंधन से आयल पाम की उपज 30.0 टन प्रति हैक्टर प्रति वर्ष प्राप्ति हुई है जबकि 28.8 टन प्रति हैक्टर उपज किसानों द्वारा पारम्परिक खेती से दर्ज की हैं। रबड़ की फसल प्रणाली को बनाए रखने के लिए तथा किसानों की आजीविका सुरक्षा के लिए फल, मुर्गी पालन, मत्स्य पालन, पशुधन, सूअर पालन और अन्य कृषि फसलों के साथ इसका एकीकरण प्राथमिक रूप से आवश्यक हैं। रबर बागानों की मोनोकल्चर कम लाभदायक है। वन तल में सूक्ष्मजीवों की विविधता और मिट्टी के पोषक तत्वों, पानी की गतिशीलता और भौतिक गुणों में परिवर्तन सूक्ष्मजीव द्वारा मध्यस्थता का एक कारक बनते हैं। ग्रासलैंड बायोस्फीयर एक विशिष्ट पारिस्थितिक प्रणाली है जो ज्यादातर जलवायु-सूक्ष्मजीव अन्तिक्रिया पर आधारित है, विविधता को बनाए रखने के लिए मृदा की स्वास्थ्य की स्थिति का नेतृत्व का कार्य करती है। चित्र 4 मृदा स्वास्थ्य में अन्तर आने के लिए दशहरी आम के उपज में विविधता दर्शाती है। चित्र 5 एवं 6 दर्शाती है कि, बिलुप्त होने वाली आम की पुरानी किस्मों जैसे चौसा, गौरजीत, हुष-ए-आरा और रामकेला को उत्कृष्ट मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन द्वारा संरक्षण किया जाना चाहिए।



चित्र 5. चौसा और गौरजीत आम की किस्मों की संरक्षण किया जाना चाहिए

बायोक्रॉस्ट और इन की उपयोगिता

जैविक मिट्टी क्रस्ट या बायोक्रॉस्ट साइनोबैक्टीरिया, शैवाल, लाइकेन, कार्ई, कवक और अन्य जीवाणु के एक जटिल समुदाय से मिलकर बनती है जो कि मिट्टी के ऊपर वाले हिस्से में रहते हैं। वे मृदा सतहों को स्थिर करने की अपनी क्षमता के फलस्वरूप वायु और पानी के कटाव से मिट्टी के नुकसान को कम करने में महत्वपूर्ण क्षमता को दर्शाते हैं। इस बीच, मिट्टी के कटाव पर बायोक्रॉस्ट्स के प्रभाव से विश्व भर में कई अध्ययन किए गए हैं। परिणाम में पाया गया कि बायोक्रॉस्ट की उपस्थिति के कारण मिट्टी का कटाव कम हो गया है। मृदा सतह प्रतिरोध क्षमता वर्षा की क्षीणता को बायोक्रॉस्ट द्वारा काफी बढ़ा दिया गया था। वर्षा की गतिज ऊर्जा के साथ बायोक्रॉस्ट की प्रतिरोध क्षमता मिट्टी की बनावट, मौसमी भिन्नता और मृदा ढलान से संबंधित थी। सायनोबैक्टीरियल क्रस्ट्स द्वारा संचित रेनड्रॉप काइनेटिक



ऊर्जा गाद या दोमट भूमि की तुलना में बलुई पर क्रस्ट्स के लिए कम थी। गाद या दोमट की तुलना में मॉस क्रस्ट में बलुई पर प्रतिरोध क्षमता काफी अधिक थी। मानसून और मानसून के बाद के दौरान, बायोक्रॉस्ट की प्रतिरोधक क्षमता प्री-मानसून से अधिक थी। ढलान में वृद्धि के साथ वर्षा की कटाव के लिए बायोक्रॉस्ट की प्रतिरोध क्षमता बढ़ जाती है। मृदा सतह समुदायों में सायनोबैक्टीरिया, कार्ब, लिवरवॉर्ट्स, कवक, यूकेरियोटिक शैवाल और लाइकेन (जैविक मिट्टी क्रस्ट या बायोक्रॉस्ट) शामिल हैं, और दुनिया भर में कई स्थलीय पारिस्थितिकी प्रणालियों के महत्वपूर्ण बायोटिक घटक, उष्णकटिबंधीय से ध्रुवों तक, जिसमें वे पारिस्थितिकी तंत्र संरचना और प्रक्रियाओं को अधिक प्रभावशाली रूप से प्रभावित करते हैं। बायोक्रॉस्ट चरम स्थितियों में जीवन के प्रतिरोध और लचीलापन के साथ-साथ सभी अक्षांशों में विभिन्न जलवायु कारकों के संयोजन के लिए एक उल्लेखनीय अनुकूलन दिखाते हैं। जीव विज्ञान के सभी पहलुओं पर शोध और पारिस्थितिक तंत्र पर उनके प्रभाव, पारंपरिक रूप से कुछ देशों, जैसे अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, इजरायल और जर्मनी में शोधकर्ताओं द्वारा निष्कर्ष निकाला गया। चीन, स्पेन और मैक्सिको जैसे देशों में कई समूहों के भागीदारी के साथ वास्तव में वैश्विक अनुसंधान एक प्रयास का कारक बन गया है। मिट्टी की जल विज्ञान भी जैविक मिट्टी की क्रस्ट्स से प्रभावित हो सकती है। मिट्टी की इन्फिल्ट्रेशन दर पर प्राप्त प्रभाव के साथ, जो मुख्य रूप से जैविक मिट्टी के क्रस्ट और प्रक्रिया में शामिल मिट्टी के प्रकार से संबंधित है। कुछ अध्ययनों से पता चला है कि जैविक मिट्टी की परतें मिट्टी की भौतिक-रासायनिक विशेषताएं भी बनाए रख सकती हैं और वे मिट्टी पीएच मान को बदल सकती हैं। जैविक मिट्टी की उत्तक आधारित प्रक्रियाओं में प्रासंगिक हैं और कामकाज और पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता को, मुख्यतः शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों को समझने के लिए आवश्यक हैं। स्थलीय वनस्पति के कारण क्रिप्टोगैमिक कवर कुल कार्बन इनपुट के 7 प्रतिशत तक के लिए जिम्मेदार हो सकते हैं और जैविक नाइट्रोजन निर्धारण की कुल राशि का लगभग 50 प्रतिशत। हाल के अध्ययनों से संकेत मिलता है कि लाइकेन से जुड़े समुदायों में जीवाणु की एक विस्तृत वर्गीकरण विविधता शामिल है। अन्य सूक्ष्मजीवों जैसे कि हेटरोट्रॉफिक

जीवाणु आर्किया और कवक के साथ-साथ मैक्रोस्कोपिक लाइकेन और ब्रायोफाइट्स के साथ, सायनोबैक्टीरिया और शैवाल जैविक मिट्टी के क्रस्ट के सबसे महत्वपूर्ण फोटोट्रॉफिक घटक हैं। इन समुदायों को "इकोसिस्टम इंजीनियरों" के जल-स्थिर समुच्चय के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है नाइट्रोजन चक्र, खनिज, जल धारण, और मृदा का स्थिरीकरण के लिए प्राथमिक उत्पादन में महत्वपूर्ण, बहुक्रियाशील पारिस्थितिक भूमिकाएँ होती हैं। एक प्रयोग में शीर्ष क्रस्ट में संरधता को 35.32, 39.68 और 50.13 प्रतिशत साइनो, लाइकेन और मॉस में पाया गया, जबकि उप-क्रस्ट में, संबंधित मात्रा क्रमशः 50.74, 37.25 और 41.68 प्रतिशत थे। इसके अलावा कालाहारी में घास, झाड़ियों और पेड़ों के बीच जीवाणु समुदाय में भी महत्वपूर्ण अंतर दर्ज किया गया था।



चित्र 6. हुश-ए-आरा और रामकेला आम की किस्मों की जैव विविधता संरक्षण



जैव विविधता पर जैविक आक्रमण का एक विश्लेषण

विदेशी प्रजातियों द्वारा जैविक आक्रमण देशी जैव विविधता, पारिस्थितिक प्रक्रियाओं, कृषि प्रणालियों, मानव स्वास्थ्य और अर्थव्यवस्था पर इसके बुरे प्रभावों को वैश्विक पर्यावरण परिवर्तन के मुख्य कारकों में से एक के रूप में माना गया है। दुनिया भर में जैविक आक्रमण को जैव विविधता पर हानि और पारिस्थितिकी तंत्र परिवर्तन के प्रमुख कारण में से एक के रूप में मान्यता दी गयी है। जलवायु परिवर्तन—एकीकृत आक्रमण प्रबंधन रणनीति के इस चक्र में मुख्य और सबसे बड़ी चुनौती को जानना है कि वर्तमान जलवायु परिस्थितियों में आक्रामक प्रजातियां कहां हो सकती हैं और भविष्य में जलवायु परिवर्तन के अनुसार इसकी स्थापना या प्रसार की संभावना का अनुमान भी लगा सकते हैं। इस तरह की जानकारी आक्रमण के आकर्षण के केंद्र के प्राथमिकता के लिए महत्वपूर्ण है, जल्दी पता लगाने और तेजी से प्रतिक्रिया प्रणाली को लागू करने तथा मजबूत आक्रमण नीति ढांचे को विकसित करने के लिये प्रयास करना आवश्यक है। हाल के दिनों में, पारिस्थितिक आधारित मॉडल का व्यापक रूप से आक्रमण पारिस्थितिकीविदों द्वारा जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से प्रजातियों के भौगोलिक वितरण और सीमा पारियों पर प्रभाव की जांच के लिए किया गया है। ये मॉडल स्थानीय संरक्षण के अंतर्निहित सिद्धांत पर काम करते हैं और जलवायु और अन्य संबंधित कारकों के साथ प्रजातियों के वितरण रिकॉर्ड को एकीकृत करते हैं साथ ही प्रजातियों के संभावित वितरण के नक्शे भी तैयार करते हैं। एक जानकारी के अनुसार भारत में पार्थेनियम की वजह से कई फसलों में 40 प्रतिशत तक की उपज की हानि हुई है और लगभग 90 प्रतिशत चारा उत्पादन में कमी आई है। पार्थेनियम नुकसान के कारण इसके भविष्य की प्रबंधन के लिए जलवायु परिवर्तन परिदृश्य का उपयोग करके इसकी विविधता की भविष्यवाणी की गई है। यहां तक कि, ध्वनिक सूचकांकों का उपयोग करके जैव विविधता का तेजी से मूल्यांकन एक संभावित विकल्प हो सकता है जिसे सतत विकास लक्ष्यों के जैव विविधता संकेतक उत्पन्न करने के साधन के रूप में अपनाया जा सकता है। पादप समृद्धि पैटर्न और ढाल के साथ कार्यात्मक

विविधता पर अध्ययन जैव विविधता विश्लेषण के लिए भी उपयोगी थे और पेड़ के भीतर माईक्रो क्लाइमेट मात्रा का ठहराव भी समग्र पारिस्थितिकी तंत्र के कामकाज के लिए मिट्टी—पेड़—जलवायु के सम्बन्धों को दर्शाता है।

उपसंहार

सर्वोत्तम उपलब्ध ज्ञान पर आधारित नीति बनाने की प्रक्रिया के लिए समाज के कई नीति क्षेत्रों में मांग बढ़ रही है। जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं का प्रबंधन पारंपरिक या स्वदेशी ज्ञान से प्रयोगात्मक और विज्ञान—आधारित समझ के लिए ज्ञान का एक व्यापक स्पेक्ट्रम उत्पन्न करता है। जिसके बदले में निर्णय निर्माताओं की ज्ञान की जरूरतें इस स्पेक्ट्रम को दर्शाती हैं और ज्ञान इकट्ठा करने और संश्लेषण के तरीके अनिश्चितता के प्रकारों तथा सामना किए गए सामाजिक संदर्भों पर निर्भर करते हैं और निर्णय लेने की जिनकी आवश्यकता होती है। पौधों, जीव जन्तुओं में पायी जाने वाली विभिन्नता, विषमता और पारिस्थितिकीय जटिलता ही जैव विविधता के अंतर्गत आती है। पारिस्थितिकीय तंत्र में संतुलन स्थापित रखने के लिए जैव विविधता का बने रहना आवश्यक है। आर्थिक, औषधि पर्यावरण समाजिक और आध्यात्मिक क्षेत्रों में जैव विविधता का महत्व है। इसी को देखते हुए सयुक्तसंघ राष्ट्रीय द्वारा 22 मई को अंतर राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस घोषित किया गया। जल और मृदा संरक्षण विधियों को अपनाकर जैव विविधता को बचाया जा सकता है। जैव विविधता का मृदा निर्माण, मृदा अपरदन की रोकथाम, जल संसाधनों की सुरक्षा, मृदा पोषक तत्व चक्र, प्रदूषण के अपघटन में और जलवायु की स्थिरता को बनाये रखने में महत्वपूर्ण योगदान है। बागवानी सीधे तौर पर मृदा से सम्बन्धित है। बागवानों की उन्नति मृदा स्वास्थ्य और जैव विविधता पर निर्भर करती है। स्वस्थ मृदा तो स्वस्थ किसान इसी सोच के आधार पर जैविक विविधता और मृदा उत्पादकता को सुरक्षित करने की नीति का अनुपालन किसानों द्वारा किया जाना अपेक्षित है। जैव विविधता और मृदा संरक्षण प्रौद्योगिकियों को अपनाकर बागवानी में जोखिम घटाने में सहायता मिल सकती है।

