एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 03, अंक: 11 (नवम्बर, 2026)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

शहतूत उद्यान में मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन: अधिक पत्ती उत्पादन एवं गुणवत्तापूर्ण रेशम की दिशा में एक व्यावहारिक मार्गदर्शिका

*हालेशा पी[1] एवं कानुरी नंदिनी[2]
[1]केन्द्रीय रेशम जननद्रव्य संसाधन केन्द्र, केंद्रीय रेशम बोर्ड, वस्त्र मंत्रालय, भारत सरकार, होसूर, तमिलनाडु, भारत
[2]पी3 इकाई, पैलापूल, केंद्रीय रेशम बोर्ड-मूगा एवं एरी रेशमकीट बीज संगठन, गुवाहाटी, असम, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: hpooja5590@gmail.com

शहतूत (*Morus* spp.) रेशम उत्पादन की आधारभूत फसल है। रेशमकीट (*Bombyx mori*) पूर्णतः शहतूत की पत्तियों पर ही निर्भर रहता है, और कोकून की मात्रा एवं गुणवत्ता का सीधा संबंध पत्ती की गुणवत्ता से होता है। पत्ती की गुणवत्ता का मूल स्रोत वह मृदा है जिसमें पौधा पनपता है। इस प्रकार एक सरल किंतु अत्यंत महत्वपूर्ण श्रृंखला बनती है, स्वस्थ मृदा से स्वस्थ पौधे, स्वस्थ पौधों से गुणवत्तापूर्ण पत्तियाँ, गुणवत्तापूर्ण पत्तियों से स्वस्थ रेशमकीट और अंततः अधिक एवं उत्तम कोकून उत्पादन। शहतूत एक बहुवर्षीय फसल है, जिससे एक ही वर्ष में कई बार पत्तियों की कटाई की जाती है। दक्षिण भारत में सिंचित परिस्थितियों के अंतर्गत प्रायः पाँच से छह फसलें प्रतिवर्ष ली जाती हैं। इससे मृदा से पोषक तत्वों का दोहन निरंतर होता रहता है। यदि इस दोहन की भरपाई संतुलित ढंग से न की जाए, तो मृदा की उर्वरता धीरे-धीरे घटने लगती है। केवल रासायनिक उर्वरकों, विशेषकर नाइट्रोजन (Nitrogen) पर अत्यधिक निर्भरता मृदा के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों को असंतुलित कर देती है, जिसका सीधा प्रभाव पत्ती उत्पादन एवं कोकून की गुणवत्ता पर पड़ता है। इसीलिए दीर्घकालीन एवं टिकाऊ उत्पादकता बनाए रखने के लिए मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन अनिवार्य है। मृदा स्वास्थ्य का अर्थ है, मृदा की वह क्षमता जिससे वह पौधों को निरंतर पोषण, जल एवं उपयुक्त वातावरण प्रदान कर सके और साथ ही अपने भीतर के लाभकारी जीवों को भी जीवित रख सके।

मृदा केवल पौधों को सहारा देने का माध्यम नहीं, बल्कि एक जीवित संसाधन है, जो संपूर्ण शहतूत एवं रेशम उत्पादन की नींव है।

शहतूत उत्पादन में मृदा स्वास्थ्य का महत्व

स्वस्थ मृदा शहतूत के पौधे को अनेक प्रकार से लाभ पहुँचाती है। एक उपजाऊ एवं सजीव मृदा में पौधे की जड़ें गहराई तक स्वतंत्र रूप से फैलती हैं, जिससे पौधा अधिक मात्रा में जल एवं पोषक तत्व ग्रहण कर पाता है। मृदा की उत्तम संरचना पोषक तत्वों की उपलब्धता एवं उनके सतत प्रवाह को सुनिश्चित करती है, जबकि उसकी जल धारण क्षमता पौधे को सूखे की अवधि में भी नमी प्रदान करती रहती है। अतिरिक्त, स्वस्थ मृदा में पाए जाने वाले लाभकारी सूक्ष्मजीव कार्बनिक पदार्थों के अपघटन तथा पोषक तत्वों के चक्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इन सभी कारकों का सम्मिलित परिणाम मोटी, रसदार एवं पोषक तत्वों से भरपूर पत्ती के रूप में सामने आता है, जो रेशमकीट के स्वस्थ विकास और उत्तम कोकून निर्माण की पहली शर्त है।

मृदा स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक

1. **मृदा pH:** मृदा की अम्लीयता एवं क्षारीयता को निर्धारित करता है तथा पोषक तत्वों की उपलब्धता को प्रभावित करता है।
2. **जैविक कार्बन:** मृदा की उर्वरता, संरचना एवं जैविक सक्रियता का मुख्य आधार है।
3. **पोषक तत्व संतुलन:** नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश का उचित अनुपात पौधे की संतुलित वृद्धि के लिए आवश्यक है।
4. **सूक्ष्म पोषक तत्व:** जिंक, बोरॉन एवं आयरन जैसे तत्व अल्प मात्रा में होते हुए भी पत्ती गुणवत्ता के लिए अनिवार्य हैं।
5. **मृदा जैविक सक्रियता:** केंचुए एवं लाभकारी जीवाणु मृदा को सजीव एवं उपजाऊ बनाए रखते हैं।

शहतूत उद्यानों में मृदा स्वास्थ्य की प्रमुख समस्याएँ

भारत, और विशेषकर दक्षिण भारत के रेशम उत्पादक क्षेत्रों में, शहतूत उद्यानों में मृदा से जुड़ी कुछ सामान्य किंतु गंभीर समस्याएँ देखी जाती हैं। इन्हें समय रहते पहचानना आवश्यक है:

1. **जैविक कार्बन की कमी:** निरंतर गहन खेती तथा गोबर खाद एवं अन्य जैविक पदार्थों के अपर्याप्त उपयोग के कारण मृदा में जैविक कार्बन का स्तर घटता जाता है। इससे मृदा की उर्वरता, संरचना एवं जल धारण क्षमता तीनों कमजोर पड़ जाती हैं।

2. **मृदा का क्षारीय होना:** कई क्षेत्रों में मृदा का pH अधिक (क्षारीय) होने से लोहा, जिंक एवं अन्य सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों को उपलब्ध नहीं हो पाते, भले ही वे मृदा में उपस्थित हों।
3. **पोषक तत्वों का असंतुलन:** किसान प्रायः केवल नाइट्रोजन उर्वरकों पर निर्भर रहते हैं और फास्फोरस तथा पोटाश की उपेक्षा कर देते हैं। यह असंतुलन पौधे की समग्र वृद्धि और पत्ती की गुणवत्ता दोनों को प्रभावित करता है।
4. **सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी:** लगातार कटाई के कारण जिंक, बोरॉन एवं आयरन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी आम हो गई है, जिसका असर पत्ती की मोटाई, हरापन एवं पोषण-मान पर पड़ता है।
5. **मृदा अपरदन एवं जल क्षरण:** ढालू एवं असमतल क्षेत्रों में वर्षा जल के साथ मृदा की ऊपरी उपजाऊ परत बह जाती है, जिससे पोषक तत्वों की हानि होती है और भूमि क्रमशः अनुपजाऊ होती जाती है।

मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन की प्रमुख तकनीकें

उपर्युक्त समस्याओं का समाधान कुछ सरल, सस्ती एवं वैज्ञानिक तकनीकों को अपनाकर किया जा सकता है। ये उपाय परस्पर पूरक हैं और इन्हें एक साथ अपनाने पर सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त होते हैं।

मृदा परीक्षण आधारित पोषण प्रबंधन

कोई भी पोषण क्रम मृदा परीक्षण से ही प्रारंभ होना चाहिए। प्रत्येक दो से तीन वर्ष में मृदा का परीक्षण कराकर उसके pH, जैविक कार्बन तथा पोषक तत्वों की वास्तविक स्थिति की जानकारी प्राप्त की जानी चाहिए। उर्वरकों का प्रयोग अनुमान के आधार पर नहीं, बल्कि परीक्षण रिपोर्ट की सिफारिश के अनुसार करने से न केवल खर्च कम होता है, बल्कि मृदा का असंतुलन भी टलता है।

जैविक पदार्थों का उपयोग

मृदा स्वास्थ्य सुधार का सबसे प्रभावी एवं किफायती उपाय जैविक पदार्थों का नियमित उपयोग है। गोबर की भली-भाँति सड़ी खाद (FYM), कम्पोस्ट, वर्मी कम्पोस्ट तथा हरी खाद का प्रयोग मृदा में जैविक कार्बन की मात्रा बढ़ाता है, उसकी जल धारण क्षमता में सुधार करता है और लाभकारी सूक्ष्मजीवों को सक्रिय बनाए रखता है। शहतूत उद्यान में प्रति हेक्टेयर अनुशंसित मात्रा में सड़ी गोबर खाद का प्रयोग मृदा की दीर्घकालीन उर्वरता बनाए रखने में सहायक होता है।

संतुलित उर्वरक प्रबंधन

नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश (NPK) का संतुलित अनुपात में प्रयोग आवश्यक है। नाइट्रोजन को एक साथ देने के स्थान पर विभाजित मात्रा में, अर्थात विभिन्न फसलों एवं कटाई-चक्रों के अनुसार बाँटकर देना अधिक लाभकारी होता है, क्योंकि इससे पोषक तत्वों की हानि कम होती है। सर्वोत्तम परिणाम तब प्राप्त होते हैं जब जैविक एवं रासायनिक उर्वरकों का समन्वित उपयोग किया जाए। इसी समन्वित दृष्टिकोण को समेकित पोषक तत्व प्रबंधन (Integrated Nutrient Management INM) कहा जाता है, जो मृदा स्वास्थ्य एवं उत्पादकता दोनों को साथ-साथ बनाए रखता है।

जैव उर्वरकों का उपयोग

जैव उर्वरक जीवित सूक्ष्मजीवों से बने सस्ते एवं पर्यावरण-अनुकूल आदान हैं। एज़ोटोबैक्टर (*Azotobacter*) एवं एज़ोस्पिरिलम (*Azospirillum*) वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं, जबकि फास्फेट विलयकारी जीवाणु (PSB) मृदा में स्थिर फास्फोरस को पौधों के लिए उपलब्ध रूप में परिवर्तित करते हैं। इनके प्रयोग से पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ती है और रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता घटती है, जिससे लागत में बचत होती है।

मल्चिंग एवं जल संरक्षण

पौधों के आधार के चारों ओर सूखी पत्तियों एवं फसल अवशेषों की परत (मल्च/mulch) बिछाने से मृदा में नमी का संरक्षण होता है, खरपतवारों की वृद्धि रुकती है तथा मृदा के तापमान में स्थिरता बनी रहती है। आगे चलकर यही मल्च अपघटित होकर मृदा में जैविक पदार्थ की मात्रा भी बढ़ाता है। शुष्क एवं अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में मल्चिंग विशेष रूप से उपयोगी सिद्ध होती है।

सूक्ष्म पोषक तत्व प्रबंधन

जिंक, बोरॉन एवं आयरन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी पत्ती की गुणवत्ता पर सीधा प्रभाव डालती है। इनका प्रयोग मृदा परीक्षण में पाई गई कमी के आधार पर ही किया जाना चाहिए। आवश्यकता पड़ने पर इन तत्वों का पर्ण छिड़काव (foliar spray) शीघ्र एवं प्रभावी परिणाम देता है।

मृदा जैव विविधता का संरक्षण

केंचुए, लाभकारी जीवाणु एवं फफूंद मृदा के अदृश्य किंतु अनमोल मित्र हैं। ये पोषक तत्वों के चक्रण, कार्बनिक पदार्थों के अपघटन तथा मृदा संरचना के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। रसायनों के अत्यधिक एवं अंधाधुंध प्रयोग से बचकर तथा जैविक पदार्थों को बढ़ावा देकर इस जैव विविधता का संरक्षण किया जा सकता है, जो दीर्घकाल में मृदा को स्वतः उपजाऊ बनाए रखती है।

जलवायु परिवर्तन और मृदा स्वास्थ्य

बढ़ता तापमान, अनियमित वर्षा एवं बार-बार पड़ने वाले सूखे ने मृदा स्वास्थ्य के समक्ष नई चुनौतियाँ खड़ी कर दी हैं। ऊँचे तापमान पर मृदा का जैविक पदार्थ तेजी से अपघटित होता है, जबकि अनियमित वर्षा से अपरदन एवं नमी की अनिश्चितता बढ़ती है। ऐसी परिस्थितियों में मृदा स्वास्थ्य बनाए रखना और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है।

इन चुनौतियों का सामना जैविक पदार्थों की मात्रा बढ़ाकर, जल संरक्षण के उपाय अपनाकर तथा मृदा में कार्बन संचयन को प्रोत्साहित करके किया जा सकता है। इस दिशा में बायोचार (Biochar) एक उपयोगी आदान है। बायोचार फसल अवशेषों अथवा अन्य उपयुक्त जैविक पदार्थों को सीमित ऑक्सीजन की स्थिति में उच्च तापमान पर तापीय अपघटन (पायरोलिसिस) द्वारा तैयार किया जाने वाला कार्बन-समृद्ध ठोस पदार्थ है। मृदा में प्रयुक्त होने पर यह दीर्घकाल तक अपेक्षाकृत स्थिर रहता है, जिससे मृदा कार्बन संचयन में वृद्धि, जल धारण क्षमता में सुधार तथा कुछ मृदा गुणों, जैसे संरचना एवं पोषक तत्वों की धारण क्षमता, में अनुकूल परिवर्तन की संभावना बनती है। तथापि इसका प्रभाव कच्चे पदार्थ, उत्पादन तापमान एवं प्रक्रिया, प्रयोग की मात्रा तथा मृदा के प्रकार पर निर्भर करता है, अतः प्रत्येक बायोचार प्रत्येक मृदा के लिए उपयुक्त नहीं होता। इसलिए मृदा परीक्षण एवं स्थानीय वैज्ञानिक अनुशंसा के बिना इसे बड़े क्षेत्र में लागू करना उचित नहीं है। जलवायु परिवर्तन की परिस्थितियों में शहतूत उत्पादन की सहनशीलता बढ़ाने हेतु बायोचार को मृदा जैविक पदार्थ के संरक्षण, वर्षा जल संचयन, उचित सिंचाई प्रबंधन, मृदा अपरदन नियंत्रण तथा संतुलित पोषण जैसे उपायों के साथ एकीकृत रूप में अपनाना श्रेयस्कर है।

जलवायु सहनशील रेशम कृषि की कुंजी एक सजीव, कार्बन समृद्ध एवं जल संरक्षी मृदा में निहित है।

किसान हेतु सरल वार्षिक कार्य योजना

1. खेत का मानचित्र तथा खंडवार अभिलेख तैयार किया जाए और प्रत्येक मृदा नमूने को विशिष्ट पहचान संख्या आवंटित की जाए।
2. मृदा परीक्षण कराया जाए तथा प्रतिवेदन में pH, विद्युत चालकता (EC), जैविक कार्बन एवं पोषक तत्वों की स्थिति का विशेष रूप से अवलोकन किया जाए।
3. स्थानीय शहतूत उत्पादन अनुशंसाओं एवं मृदा परीक्षण प्रतिवेदन के आधार पर उर्वरक तथा जैविक खाद प्रबंधन की योजना बनाई जाए।
4. सिंचाई, जल निकास, पलवार (मल्चिंग) एवं मृदा अपरदन नियंत्रण की स्थिति का प्रत्येक मौसम में निरीक्षण किया जाए।
5. पत्ती उत्पादन, उर्वरक लागत, सिंचाई, पत्ती की गुणवत्ता तथा कोया उत्पादन परिणामों का नियमित अभिलेख रखा जाए।
6. समस्या दिखाई देने पर अविवेकपूर्ण ढंग से उर्वरक अथवा सूक्ष्म पोषक तत्वों का प्रयोग करने के स्थान पर पहले कारण की वैज्ञानिक पुष्टि की जाए।

निष्कर्ष

शहतूत उद्यान की उत्पादकता और रेशम की गुणवत्ता अंततः मृदा की दशा पर निर्भर करती है। मृदा परीक्षण के आधार पर पोषण प्रबंधन, जैविक पदार्थों का समुचित उपयोग, संतुलित उर्वरक प्रबंधन, जैव उर्वरकों का समावेश तथा जल संरक्षण के उपाय अपनाकर किसान अपनी भूमि को दीर्घकाल तक उपजाऊ बनाए रख सकते हैं। ये सभी उपाय एक साथ अपनाने पर न केवल पत्ती उत्पादन बढ़ता है, बल्कि उत्पादन लागत भी घटती है और रेशम की गुणवत्ता में स्थायी सुधार आता है।

स्वस्थ मृदा, स्वस्थ शहतूत और स्वस्थ रेशम उद्योग की आधारशिला है। मृदा परीक्षण, जैविक पदार्थों के समुचित उपयोग, संतुलित उर्वरक प्रबंधन तथा जल संरक्षण उपायों को अपनाकर किसान दीर्घकाल तक अधिक पत्ती उत्पादन एवं गुणवत्तापूर्ण रेशम उत्पादन सुनिश्चित कर सकते हैं।

संदर्भ

1. Vedavyasa, K., Subbaswamy, M.R., Muniratnam Reddy, M. and Thippeswamy, T. (2011). Studies on soil test based fertilizer application on soil fertility status, leaf yield and quality of mulberry. *Madras Agricultural Journal*, 98(1-3): 89-91.
2. Chowdhury, P.K., Setua, G.C., Ghosh, A., Kar, R. and Maity, S.K. (2013). Sustainable quality leaf production in S 1635 mulberry (*Morus alba*) under irrigated condition through organic nutrient management. *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 83(5).
3. Kar, R., Bose, P.C., Majumder, S.K. and Ghosh, A. (2012). An account of soil organic carbon reserve under long-term fertilizer experiment in mulberry (*Morus alba* L.). *Journal of Crop and Weed*, 8(1): 57-59.

4. Ray, P., Gogoi, S.N., Bandyopadhyay, S., Jena, R.K., Ramachandran, S., Sharma, G.K., Sah, K.D., Singh, S.K. and Ray, S.K. (2021). Soil-cum-nutrient management package for achieving high yield and quality of mulberry (*Morus indica* L.) leaf in acid soil of North Eastern India. *Journal of Plant Nutrition*.
5. Nandini R, Shaziya K L, Hanumanta D Lamani, and H C Prakasha. 2024. "Effect of Mulberry Stalk Biochar on Soil Nutrients Status and Productivity of Mulberry (Morus Alba L.)". *Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 10 (2):382-95.