

# जिंक की कमी वाली मृदाओं का प्रबंधन एवं फसलवार सिफारिशें

बी. एल. मीना एवं आर. के. फगोड़िया

*भाकृअनुप-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा)*

मृदा परीक्षण फसलों एवं फसल चक्र में उर्वरकों की सिफारिश के लिए अति महत्वपूर्ण है। फसल वाले पौधों के पूर्ण विकास व वृद्धि के लिए 17 पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। यह सभी पोषक तत्व पौधे मृदा से प्राप्त करते हैं। लगातार सघन खेती करने से भूमि में उपस्थित पोषक तत्वों की मात्रा में दिनों – दिन कमी होती जा रही है। इस कमी को पूरा करने के लिए किसान अपनी भूमि में खाद व रासायनिक उर्वरक डालते हैं। जिससे उनकी उपज में बढ़ोतरी होती है लेकिन किसान अधिक से अधिक फसल उपज प्राप्त करने के लालच में अंधाधुंध रासायनिक उर्वरकों का प्रयोग करते हैं जिससे मृदा, मानव स्वास्थ्य तथा वातावरण प्रदूषित होता है। अतः आज के समय में यह अति आवश्यक है कि मृदा परीक्षण करके संतुलित मात्रा में खाद व उर्वरकों का उपयोग करने से वातावरण तो स्वस्थ रहेगा ही साथ में मुनाफा भी अधिक होगा। इसलिए मृदा स्वास्थ्य की भूमिका को ध्यान में रखते हुए सही तरीके से मृदा नमूने लेने से कृषि में आने वाली लागत ही नहीं बल्कि उचित मुनाफा भी प्राप्त होगा।

सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं जिसमें जिंक सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। जिंक की कमी से पौधों में खैरा रोग होता है। भारत में खैरा रोग की पहचान सर्वप्रथम डॉ. वाई. एल. नेने ने सन् 1966 में तराई क्षेत्र की मृदाओं में उगाए गए धान की फसल में की थी। जिंक की कमी लगभग सभी फसलों के लिए एक गंभीर समस्या है। शंरतीय मृदाओं में जिंक अत्यंत कम होता है और भोजन की बढ़ती माँग हेतु की जा रही सघन खेती से इसकी कमी और बढ़ सकती है। आमतौर पर अधिक उपज देने वाली अनाजी फसलों में आनुवंशिक रूप से सूक्ष्म तत्वों की मात्रा कम होती है और सूक्ष्म तत्वों की कमी वाली मृदा में इन फसलों को उगाने से इनमें उक्त तत्वों की मात्रा और कम हो जाती है। इसलिए यह जरूरी हो जाता है कि फसल उत्पादन में जिंक का उचित प्रबंधन करना चाहिए।

## मृदा में जिंक की उपलब्धता को कम करने वाले कारक

- मृदा में फॉस्फोरस, मैंगनीज एवं आयरन की अधिक उपलब्धता होना।
- नाइट्रोजन का अधिक मात्रा में प्रयोग से पौधों की जड़ों में जिंक-प्रोटीन जटिल का बनना।
- मृदा में कार्बनिक पदार्थ की कमी से जिंक का कीलेटीकरण या जैव जटिल होना रुक जाना।
- क्षारीय पानी के प्रयोग से जिंक का विभिन्न अघुलनशील हाइड्रॉक्साइडों में अवक्षेपण होना।
- मृदा में कैल्शियम कार्बोनेट की अधिकता से जिंक का अधिशोषण होता है।

- धान के खेत में लगातार पानी भरने से मृदा की ऑक्सी-अवकरण क्षमता कम हो जाती है।
- मृदा पी. एव 7.0 से अधिक होने पर जिंक के हाइड्रोक्साइड और आक्साइड का बनना।
- लवणीय अभिक्रिया के साथ रेतीली मृदायें में जिंक की कमी सहज ही होती है।

### फसलों में जिंक की कमी के लक्षण

धान, गेहूँ, बाजरा, सरसों, दलहन, सब्जी वाली फसलें इत्यादि में, जिंक की कमी के कुछ प्रमुख लक्षण दिखाई देते हैं, जिसका चित्रांकन आगे दिया गया है। अनाजी फसलें साधारणतः जिंक कमी के प्रति सहनशील होती हैं। जिंक की कमी के कारण फसले नीचे दिये गये लक्षण दिखाती है।

- जिंक की कमी से फसलों की नई पत्तियों में अन्तः शिरीय पर्ण हरिमाहीनता दिखाई देती है जबकि शिराओं से लगा भाग हरा ही रहता है।
- पर्व (इंटरनोड) छोटे तथा पत्तियाँ मुड़ी हुई होती हैं। नई पत्तियों के रंग में असामान्य रूप से परिवर्तन दिखाई देता है। पत्तियाँ चित्तीदार, मुड़ी हुई व रंगीन होती हैं।
- कभी-कभी पौधों में जिंक तत्व की कमी होते हुए भी पौधे में कोई दृश्य-लक्षण दिखाई नहीं देते हैं। इस दशा को 'हिडेन हंगर' / 'छुपी हुई भूख' के नाम से जाना जाता है। ऐसी अवस्था में अगर पौधे में जिंक तत्व की खुराक नहीं देने से फसल के उत्पादन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।
- जिंक की कमी से होने वाली पर्ण हरिमाहीनता लोहे की कमी के लक्षणों से मिलती है। परन्तु यह अन्तर आसानी से समझा जा सकता है क्योंकि जिंक की कमी से पत्तियों के आधार भाग पर सफेद धब्बे से दिखते हैं जबकि लोहे की कमी से अन्तः शिरीय हरिमाहीनता पत्ती की पूरी लम्बाई में दिखाई देती है।

### जिंक के स्रोत

जिंक की कमी की पूर्ति के लिए जिंक सल्फेट (21 प्रतिशत जिंक), जिंक डस्ट (99 प्रतिशत जिंक) जिंक आक्साइड (67-80 प्रतिशत जिंक), जिंक कार्बोनेट (65 प्रतिशत जिंक), जिंक चीलेट्स (जिंक-ईडीटीए 12 प्रतिशत जिंक), जिंकटेड यूरिया (2 प्रतिशत जिंक) और जिंक क्लोराइड (45 प्रतिशत जिंक) प्रयुक्त होते हैं। आर्थिक दृष्टिकोण से कम मूल्य वाले जिंक उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए जिससे किसान को अधिक से अधिक लाभ मिल सके। व्यापक स्तर पर जिंक सल्फेट का प्रयोग सभी मृदाओं तथा फसलों में सबसे उपयुक्त पाया गया। यद्यपि कुछ शोधों में चिलेटेड जिंक को जिंक सल्फेट से अधिक प्रभावी पाया गया। परन्तु मृदा में जिंक की कमी को दूर करने में जिंक सल्फेट अधिक मात्रा

में प्रयोग किए जाने के बावजूद आर्थिक रूप से सस्ता पाया गया एवं दीर्घ कालीन प्रयोगों से जिंक सल्फेट एवं चिलेटेड जिंक समान रूप से प्रभावी पाये गये हैं।

### मृदा में जिंक प्रबंधन

मृदा परीक्षण के आधार पर मृदा में उपलब्ध जिंक को अत्यंत कम, कम, सीमान्त कम, आंशिक पर्याप्त, पर्याप्त व अधिक वर्गों में वर्गीकृत कर सकते। इस वर्गीकरण के आधार पर ही जिंक उर्वरकों का फसलों में प्रयोग किया जाता है। मृदा जिंक का स्तर जिंक वर्गीकरण, तथा दिये जाने वाले उर्वरकों की मात्रा तालिका 1 में दिया गया है।

तालिका 1. मृदाओं में उपलब्ध जिंक के स्तर के आधार पर जिंक उर्वरकों की मात्रा की सिफारिशें

मृदा में उपलब्ध जिंक की मात्रा (मि.ग्रा./कि.ग्रा. मृदा)	जिंक की उर्वरता श्रेणी	जिंक युक्त उर्वरकों की फसलों में प्रयोग की सिफारिशें
0.3 से कम	अत्यन्त कम	5.0 कि.ग्रा. जिंक (25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रति है. प्रति फसल चक्र में देना चाहिए।
0.3–0.6	कम	5.0 कि.ग्रा. जिंक (25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रत्येक दूसरे वर्ष फसलों में देना चाहिए। या 3.0 कि.ग्रा. जिंक (15 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रति वर्ष प्रति फसल चक्र में देना चाहिए।
0.6 – 0.9	सीमान्त कम	5.0 कि.ग्रा. जिंक (25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रत्येक तीसरे वर्ष फसल चक्र में देना चाहिए। या 2.5 कि.ग्रा. जिंक (12.5 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति फसल चक्र में देना चाहिए।
0.9 – 1.2	आंशिक पर्याप्त	2.0 कि.ग्रा. जिंक प्रति है. प्रति फसल चक्र में देना चाहिए।
1.2–1.8	पर्याप्त	अनुरक्षण खुराक के रूप में 1.5 किग्रा. जिंक (7.5 किग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रति है. प्रति फसल चक्र प्रति फसल में देना चाहिए।
1.8 से ज्यादा	अधिक	उर्वरक डालने की आवश्यकता नहीं है

जिंक की फसलवार सिफारिशें

जिंक पर किये गए अनुसंधान कार्यों का अवलोकन करने के बाद जिंक तत्व की आवश्यकता के आधार पर विभिन्न फसलों एवं फसल चक्रों के लिए जिंक के प्रयोग की सिफारिशें नीचे दी गई हैं ।

### 1. धान एवं धान आधारित फसल चक्र में जिंक का प्रयोग

- उत्तर भारत में जिंक की कमी वाली मृदाओं में उगाई जाने वाली धान की फसल में 5 किग्रा. जिंक (25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर के आधार पर उर्वरक के रूप में प्रयोग करना चाहिए। यह मात्रा 2–3 वर्ष तक के लिये पर्याप्त होती है। जबकि जिंक की अत्यंत कमी वाली मृदाओं में 2.5 कि.ग्रा. जिंक (12.5 किग्रा जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर प्रत्येक फसल में लगातार प्रथम तीन फसलों में देना चाहिए एवं उसके बाद एक वर्ष के अन्तराल पर जिंक देने की सिफारिश की जाती है। ध्यान रहे कि जिंक युक्त उर्वरक का प्रयोग फास्फोरस दिये जाने के दो दिन बाद करने की सिफारिश की जाती है।
- क्षारीय मृदाओं में धान–गेहूँ फसल प्रणाली में धान की फसल में 10 किग्रा. जिंक (50 किग्रा. जिंक सल्फेट ) प्रति हैक्टे. की दर से दो वर्ष के अन्तराल पर प्रयोग करना चाहिये।
- यदि मिट्टी परीक्षण में जिंक की कमी नहीं पायी गयी है पर पौधों की वृद्धि अवस्था में जिंक की कमी के लक्षण दिखाई देते हैं तो 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट का घोल बनाकर 2–3 बार पत्तियों पर छिड़काव करें।

### 2. धान–गेहूँ फसल चक्र में जिंक का प्रयोग

- चूना पत्थर युक्त मृदाओं में धान–गेहूँ फसल चक्र में, धान की फसल में 10 किग्रा. जिंक (50 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के समय में या 5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट) + 5 टन गोबर की खाद प्रति हैक्टेयर की दर से देना चाहिए। यह मात्रा दो फसल चक्रों के लिए पर्याप्त होती है।
- रेतीली मृदाओं में धान की नर्सरी में जिंक की अत्याधिक कमी होने पर नर्सरी में 8 किग्रा. जिंक सल्फेट प्रति हैक्टेयर के हिसाब से डालना चाहिए।

### 3. धान–बरसीम फसल चक्र में जिंक का प्रयोग

- धान–बरसीम फसल चक्र की रेतीली, दोमट, हल्की क्षारीय मृदाओं में 3.75 कि.ग्रा. जिंक (18.75 किग्रा. जिंक सल्फेट ) प्रति हैक्टेयर की दर से प्रयोग करना चाहिए।

### 4. गेहूँ में जिंक का प्रयोग

- गेहूँ उत्तर भारत की रेतीली मृदाओं में गेहूँ के पूर्व फसल में यदि जिंक का प्रयोग न किया गया हो तो गेहूँ की फसल में 5.0 किग्रा. जिंक (25.0 किग्रा. जिंक सल्फेट ) प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के समय प्रयोग करना चाहिए। यह मात्रा गेहूँ की दो से तीन फसलों के लिये पर्याप्त होगी



टमाटर की फसल में जिंक कमी के लक्षण



धान की फसल में जिंक कमी के लक्षण



दलहन की फसल में जिंक कमी के लक्षण



गेहूँ की फसल में जिंक कमी के लक्षण



गन्ने की फसल में जिंक कमी के लक्षण



मक्का की फसल में जिंक कमी के लक्षण

## 5. बाजरा-गेहूँ फसल चक्र में जिंक का प्रयोग

- बाजरा-गेहूँ फसल चक्र, ज्यादातर मैदानी क्षेत्रों की उदासीन रेतीली दोमट मृदाओं में (कार्बनिक पदार्थ की कम मात्रा वाली) 2.5 किग्रा जिंक प्रति हैक्टेयर (12.5 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट ) + 5 टन गोबर की खाद प्रति हैक्टेयर की दर से फसल चक्र की पहली फसल (बाजरा) में 3 वर्ष के अन्तराल पर देना चाहिए।

## 6. दलहनी फसलों में जिंक का प्रयोग

- यदि पूर्व फसल में जिंक का प्रयोग न किया गया हो तो सिंचित व असिंचित दशाओं में उगाई जाने वाली दलहनी फसलों में 2.5 किग्रा. जिंक (12.5 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर की दर से प्रयोग करना चाहिए। यदि पूर्व फसल में जिंक का प्रयोग हुआ हो तो इनमें जिंक डालने की कोई आवश्यकता नहीं है।

## 7. मक्का एवं मक्का आधारित फसल चक्र में जिंक का प्रयोग

- हल्की संरचनाओं वाली मृदाओं में मक्का की प्रत्येक फसल में 2.5 किग्रा. जिंक (12.5 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के समय फसल प्रयोग करना चाहिए अथवा वृद्धि अवस्था में यदि पौधों की पत्तियों पर जिंक की कमी के लक्षण दिखाई दे तो 1.5 किग्रा. जिंक सल्फेट व 1.0 कि.ग्रा. कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड प्रति हैक्टर की दर से 1000 लीटर पानी में घोल कर पर्णीय छिड़काव करे।

## 8. गन्ना में जिंक का प्रयोग

- गन्ने की फसल व पेड़ी में 10 किग्रा. जिंक अर्थात 50 किग्रा. जिंक सल्फेट प्रति हैक्टेयर की दर से मुख्य फसल में प्रयोग किया जाना चाहिए। यह मात्रा मुख्य फसल एवं पेड़ी दोनों के लिए पर्याप्त होती है। मुख्य फसल में जिंक सल्फेट डालने पर पेड़ी में डालने की आवश्यकता नहीं है।
- भारी मृदाओं में गन्ने की मुख्य फसल में 4 कि.ग्रा. जिंक (20किग्रा जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर की दर से आधार उर्वरक के रूप में प्रयोग करना चाहिए।
- जिंक की कमी वाली मृदाओं में आधार उर्वरक के रूप में 7.5 किग्रा. जिंक (37.5 किग्रा. जिंक सल्फेट प्रति हैक्टेयर) की दर से उपयोग करना चाहिए।

## जिंक की कमी का मानव एवं पशु स्वास्थ्य पर प्रभाव

जिंक का सीधा सम्बन्ध मानव के खाद्य एवं पोषण सुरक्षा से जुड़ा है क्योंकि जिंक फसल उत्पादन के साथ-साथ फसलों की गुणवत्ता बढ़ाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है। विश्व स्वास्थ्य

संगठन के अनुसार मानव स्वास्थ्य को महज बीमारी से न जोडकर सम्पूर्ण शारीरिक, मानसिक और सामाजिक बेहतरी के रूप में देखा जाना चाहिए। स्वस्थ जीवन क लिए लोगों को पर्याप्त और उससे भी कहीं ज्यदा संतुलित मात्रा में कार्बोहाइड्रेट्स, लिपिड्स, फ़ैटी एसिड, प्रोटीन, विटामिन्स और सूक्ष्म पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। इनमें से किसी भी तत्व की कमी अथवा असंतुलन हमारा स्वास्थ्य खराब कर सकता है । हरित क्रांति के फलस्वरूप जहाँ एक और सीमित कृषि क्षेत्र से धान एवं गेहूँ जैसी अनाजी फसलों का उत्पादन बढा, वही दूसरी ओर मृदा से अधिक मात्रा में पोषक तत्वों का खनन होने से मृदा उर्वरता पर बुरा प्रभाव पडा परिणामस्वरूप अधिक उपज देने वाली अनाजी फसलों, जिनमें आनुवाँशिक रूप से सूक्ष्म तत्वों की मात्रा कम होती है, सूक्ष्म तत्वों की कमी वाली मृदा में उगाने से इनमें उक्त तत्वों की मात्रा और कम हो जाती है। वर्तमान में, विश्व की लगभग सभी कृषि प्रणालियाँ आवश्यक पोषक तत्वों एवं विटामिन्स की आवश्यक मात्रा पूर्ति करने में अक्षम है।

**अतः मृदा परीक्षण एवं फसल प्रणाली के अनुसार उर्वरक संस्तुतियाँ का प्रयोग करके और जिंक की कमी वाली मृदाओं का प्रबध्न करके पूरा उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।**