

## मक्का फसल के पोषण में जिंक का महत्व

दीप मोहन महला, आदित्य कुमार सिंह, शंकर लाल जाट, शांति देवी बम्बोरिया,  
सीमा सेपट, मनजोत सिंह एवं हनुमान सहाय जाट

भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, लुधियाना (भारत)

ईमेल: deepmohan@outlook.com

जिंक पौधों के विकास के लिए एक आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व है, जो एंजाइम सक्रियण, प्रोटीन संश्लेषण और प्रकाश संश्लेषण जैसी विभिन्न शरीर क्रियात्मक प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अनाज की फसलों में मक्का जिंक की कमी के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील है, जिससे उत्पादन में कमी, शरीर क्रियात्मक कार्यों में अवरोध और अनाज की गुणवत्ता में गिरावट आ सकती है। मक्का की खेती में जिंक की कमी को दूर करना न केवल उच्च पैदावार सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है, बल्कि उत्पाद की पोषण गुणवत्ता को भी बढ़ाने के लिए ज़रूरी है। इसका सीधा असर मानव स्वास्थ्य पर पड़ता है, विशेषकर उन क्षेत्रों में जहां मक्का मुख्य खाद्य फसल है। इस लेख में मक्का के पोषण में जिंक के महत्व, भारतीय मृदाओं में जिंक की कमी की स्थिति और इससे निपटने के लिए आवश्यक उपायों पर चर्चा की गई है।

### पौधों के विकास में जिंक का महत्व

जिंक पौधों की वृद्धि और विकास के लिए अनिवार्य है और कई जैव रासायनिक प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह एंजाइमों के सहकारक के रूप में कार्य करता है, जो प्रकाश संश्लेषण, प्रोटीन संश्लेषण और कार्बोहाइड्रेट चयापचय जैसी प्रक्रियाओं में शामिल होते हैं। जिंक का एक महत्वपूर्ण कार्य ऑक्सिन नामक हार्मोन का उत्पादन करना है, जो पौधों की जड़ों और तनों के विकास को नियंत्रित करता है। यदि जिंक की पर्याप्त मात्रा नहीं मिलती है, तो ऑक्सिन का संश्लेषण बाधित हो जाता है, जिससे पौधों की वृद्धि रुक जाती है। जिंक पर्णहरित निर्माण और हरितलवक के सुचारू संचालन में भी योगदान देता है, जो कि प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक है। जिंक की कमी के कारण फसल उत्पादन में कमी, पौधों

की कमजोरी और विकास अवरुद्ध हो सकता है, इसलिए कृषि में जिंक का सही मात्रा में उपयोग आवश्यक है।

### भारतीय मृदा में जिंक की कमी

भारतीय मृदाओं में जिंक की कमी एक गंभीर समस्या है, जो विशेष रूप से उन क्षेत्रों में अधिक है जहां मिट्टी क्षारीय या चूना युक्त होती है। जिंक, नाइट्रोजन (N), फॉस्फोरस (P) और पोटेशियम (K) के बाद, फसलों की पैदावार को सीमित करने वाला चौथा सबसे महत्वपूर्ण पोषक तत्व बन गया है। कई क्षेत्रों में मिट्टी का उच्च पी एच- जिंक की घुलनशीलता और उपलब्धता को कम कर देता है। इसके अलावा, गहन कृषि पद्धतियों, जैविक खादों का कम उपयोग और फॉस्फेटिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग समस्या को और बढ़ा देते हैं।

### मक्का में जिंक की कमी कैसे दिखती है?

मक्का में जिंक की कमी मुख्य रूप से पत्तियों





पर पीले या सफेद धारियों के रूप में दिखाई देती है, जिसे इंटरवीनल क्लोरोसिस कहा जाता है। ये धारियां आमतौर पर पत्ती के आधार से शुरू होकर बाहरी दिशा में फैलती हैं, जबकि शिराएं हरी रहती हैं। प्रभावित पौधे भी छोटे और सघन हो जाते हैं, क्योंकि उनके तनों के बीच की लंबाई (इंटरनोड) कम हो जाती है। पत्तियां छोटी, संकरी और झुर्रीदार हो सकती हैं, और कभी-कभी पत्ती के सिरे पर सूखने के लक्षण (नेक्रोसिस) दिखाई दे सकते हैं। जिंक की कमी से फूल और भुट्टे बनने में देरी होती है, जिससे पैदावार घट जाती है। इसके अलावा, जड़ विकास प्रभावित होता है, जिससे पौधा पोषक तत्वों और पानी का कम कुशलता से उपयोग कर पाता है। इस समस्या की जल्दी पहचान और सुधार से बड़े नुकसान को टाला जा सकता है।

### मक्का में जिंक की कमी के सुधार के उपाय

उच्च उपज देने वाले मक्का संकर और गहन कृषि पद्धतियों के कारण मिट्टी में जिंक की कमी बढ़ गई है, जिससे नियमित जिंक पूरकता आवश्यक हो गई है। जिंक की कमी को ठीक करने के लिए विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जा सकता है, जो मिट्टी की स्थिति, फसल के प्रकार और कमी की गंभीरता पर निर्भर करता है। जिंक अनुप्रयोग मुख्य तरीके निम्नलिखित हैं:

1. **मिट्टी में जिंक का प्रयोग:** जिंक सल्फेट जिंक उर्वरक का सबसे सामान्य और प्रभावी रूप है, जिसे सीधे मिट्टी में डाला जा सकता है। इसे बुआई से पहले फसल बढ़वार के दौरान उपयोग में लाया जा सकता है। जिंक की कमी की गंभीरता और मिट्टी परीक्षण के परिणामों के आधार पर इसकी सामान्य मात्रा 5 से 12.5 किलोग्राम प्रति एकड़ होती है। व्यावसायिक रूप से, जिंक दो सांद्रता में उपलब्ध होता है: 21.6% जिंक जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) और 33% जिंक जिंक सल्फेट मोनोहाइड्रेट ( $ZnSO_4 \cdot H_2O$ )। जिंक

सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट के लिए अनुशंसित मात्रा 12.5 किलोग्राम प्रति एकड़ है, जबकि जिंक सल्फेट मोनोहाइड्रेट के लिए यह 5 किलोग्राम प्रति एकड़ होती है। जिंक सल्फेट को मिट्टी में मिलाया जा सकता है या पौधों की जड़ों के पास में डाला जा सकता है ताकि पौधे इसे बेहतर ढंग से अवशोषित कर सकें।

2. **पत्तियों पर जिंक का छिड़काव:** पत्तियों पर जिंक के स्प्रे से जिंक की कमी का त्वरित समाधान मिलता है, खासकर जब इसके लक्षण दिखाई देते हैं। चूंकि जिंक पत्तियों के माध्यम से सीधे अवशोषित होता है, इसलिए यह मिट्टी में लगाने की तुलना में तेजी से प्रभाव दिखाता है। पत्तियों पर छिड़काव के लिए सामान्यतः 0.5% से 1% जिंक सल्फेट (या चिलेटेड जिंक) के घोल का उपयोग किया जाता है। जिंक की अधिक मात्रा से पत्तियों के झुलसने से बचाने के लिए, चूना जिंक की खुराक की आधी मात्रा में घोल बनाते समय डालें। पत्तियों पर समान रूप से स्प्रे करने से अच्छे परिणाम मिलते हैं। हालांकि, कमी की गंभीरता और फसल की वृद्धि के आधार पर, इस विधि में कई बार छिड़काव की आवश्यकता हो सकती है।
3. **बीज उपचार:** जिंक को बुआई से पहले बीजों पर भी लगाया जा सकता है, जिससे प्रारंभिक विकास के चरणों में पौधों को आवश्यक जिंक प्राप्त हो सके। इसके लिए प्रति 100 किलोग्राम बीज पर 500 से 1,000 ग्राम जिंक सल्फेट का उपयोग अनुशंसित है। बुआई से पहले बीजों को जिंक के घोल से लेप किया जाता है, जिससे पौधों के लिए समान रूप से जिंक की उपलब्धता सुनिश्चित हो सके।
4. **फर्टिगेशन (सिंचाई में जिंक का प्रयोग):** जिंक को सिंचाई प्रणालियों, विशेष रूप से ड्रिप या स्प्रींकलर प्रणाली के माध्यम से भी डाला जा सकता है।