



## जिंक और आयरन का मानव स्वास्थ्य एवं पौधों में महत्व

अजय त्रिपाठी<sup>1</sup>, डी के उपाध्याय<sup>2</sup>, विन्देश्वरी प्रसाद दुबे<sup>1</sup>,  
सौरभ दिक्षित<sup>1</sup> एवं प्रभाश कुमार शुक्ला<sup>3</sup>

<sup>1</sup>फसल अनुसंधान केंद्र मसोधा,

<sup>2</sup>उद्यान एवं वानिकी महाविद्यालय,

<sup>3</sup>शोध छात्र जैव रसायन विभाग,

आ. न. दे. कृषि एवं प्रौ. विश्वविद्यालय कुमारगंज अयोध्या (उ. प्र.), भारत।

Email Id: -tripathiajay17@gmail.com

### परिचय:-

स्वस्थ मनुष्य का आधार उसका स्वस्थ भोजन होता है जिसे हम भोज्य पदार्थ के रूप में उपयोग करते हैं। जो कि मृदा की जीवन क्षमता पर आधारित होती है। यदि मृदा की जीवन क्षमता अच्छी हो तो खाद्य पदार्थ की गुणवत्ता भी अच्छी होती है। गंभीर रूप से मृदा में खनिज लवण की कमी पाई जाती है जिसके कारण पौधों में भी इनकी कमी हो जाती है। स्वस्थ मृदा पौधों और मनुष्यों को स्वस्थ रखने में मदद करता है। स्वस्थ पौधों के लिए स्वस्थ मृदा की आवश्यकता होती है जिससे हमारे मांसाहारी, शाकाहारी खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता को भी ठीक किया जा सकता है। जिंक और आयरन को हम लोग सूक्ष्म पोषक तत्व के रूप में जानते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्व वो होते हैं जिनकी मानव के शरीर में बहुत कम मात्रा में आवश्यकता होती है लेकिन ये पोषक तत्व मानव स्वास्थ्य के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण होते हैं।

### खाद्य सुरक्षा से पोषण सुरक्षा में परिवर्तन

कृषि का मुख्य उद्देश्य यह है कि मिट्टी के स्वास्थ्य को बाधित किए बिना उत्पादकता में वृद्धि तथा इसके साथ ही साथ भोजन और पोषक तत्वों का मुख्य स्रोत बना रहे। बढ़ती हुई जनसंख्या का सीधा संबंध मृदा से है क्योंकि अच्छी मृदा के स्वास्थ्य से ही भोजन की आपूर्ति संभव है।

वर्तमान समय में मृदा स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, नीति निर्माताओं और किसानों का ध्यान अपनी ओर आकृष्ट कर रहा है। मृदा में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से फसलों की उत्पादकता घटती जा रही है जिससे मध्यम वर्गीय परिवार के लिए पोषण युक्त पर्याप्त भोजन एक बड़ी चुनौती बनती जा रही है। भविष्य में कृषि पर गहनता से ध्यान देने की आवश्यकता है जिससे मानव के लिए पर्याप्त मात्रा में पोषण युक्त भोजन की आवश्यकता को पूरा किया जा सके। पिछले एक दशक से मिट्टी, पौधों और मानव के स्वास्थ्य और पर्यावरणीय समस्याओं के साथ पोषाहार सुरक्षा एक चिंता का विषय बनी हुई हैं। पिछले एक दशक में कृषि में उल्लेखनीय प्रगति के बाद भी हमारे यहाँ भूख, कुपोषण और खराब स्वास्थ्य व्यापक रूप से प्रसारित है। पोषक सुरक्षा का मतलब आनुवंशिक और कृषि संबंधी बदलाव के माध्यम से खाद्य फसलों/उत्पादन को बढ़ाना व फसलों को समृद्ध करके आहार में मानव पोषण के लिए महत्वपूर्ण तत्वों के स्तर का समावेश करना होता है और यह दोनों रणनीतियाँ एक दूसरे की पूरक हो सकती हैं। जबकि खाद्यान्न फसलों में आयरन और विटामिन ए के संवर्धन के लिए आनुवंशिक दृष्टिकोण से उर्वरकों की दर, विधि और वाहक को सही तरीके से प्रयोग करके जिंक, आयोडीन और सेलेनियम की मात्रा को खाद्य पदार्थों में बढ़ाया जा सकता है। वैज्ञानिक विधि से मृदा एवं पौधों में जिंक की सान्द्रता और

आवृत्ति का निर्धारण पर्याप्त मात्रा में किया जा सकता है इसके साथ ही साथ अनाज में जिंक का अधिकतम संचय और मृदा में जिंक की कमी के स्तर में सुधार करके फसलों और उपभोक्ताओं को लाभान्वित किया जा सकता है। वैज्ञानिक प्रमाण बताते हैं कि सूक्ष्म पोषक तत्वों का विवकेपूर्ण प्रबंधन करने से उत्पादकता के साथ ही साथ उत्पाद की गुणवत्ता को बढ़ाया जा सकता है। उदाहरण के लिए नाइट्रोजन उर्वरक के प्रयोग से कैरोटिनायडस की सान्द्रता में वृद्धि की जा सकती है। खाद्यान्न फसलों में पोटैशियम के साथ सल्फर का छिड़काव करने से मिटास, बनावट, रंग, विटामिन सी, बीटा-कैरोटीन और विटामिन सी की सान्द्रता को भी बढ़ाया जा सकता है। इस प्रकार कृषि वैज्ञानिकों को कृषि के एक नये आयाम पर ध्यान केन्द्रित करना चाहिए जो की न केवल अधिक भोजन का उत्पादन करने में सहायक हो बल्कि इसके साथ ही साथ बेहतर गुणवत्ता वाले भोजन की आपूर्ति को भी पूरा किया जा सके।

## मानव स्वास्थ्य, पौधों एवं मृदा में सूक्ष्म तत्वों की अनुपातिक मात्रा

विशेष रूप से शाकाहारी मनुष्यों एवं पौधों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी सूक्ष्म पोषक तत्वों की सान्द्रता पर निर्धारित है और इनकी उपलब्धता फसल वृद्धि को भी प्रभावित करती है। प्रायः यह पाया गया है की अगर मृदा में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी परिलक्षित होती है तो इसका सीधा प्रभाव पौधों पर भी पड़ता है जिसके कारण उत्पादन भी कम होता है। लम्बे समय से मानव और पशुओं में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी बढ़ रही है। पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक 17 पोषक तत्वों में कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन हवा और पानी से प्राप्त होते हैं। जबकि 14 आवश्यक पोषक तत्व जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, कैल्सियम, मैग्नीशियम, सल्फर, आयरन, कॉपर, मैंगनीज, जिंक, बोरॉन, क्लोरीन, मॉलिब्डेनम और निकिल मृदा से पौधों में अवशोषित होते हैं। इसके अलावा कुछ तत्व जैसे कोबाल्ट, ब्रोमीन, वेनेडियम, सिलिकॉन और सोडियम भी पौधों के लिए आवश्यक माने जाते

हैं। मनुष्यों के लिए आवश्यक 40 तत्वों में से केवल 17 तत्व ही पौधों के लिए आवश्यक होते हैं। आवश्यक पोषक तत्व मनुष्यों द्वारा संश्लेषित नहीं होते हैं। मनुष्यों में बाहरी श्रोतो के माध्यम से इनकी आपूर्ति की जाती है। पौधों में सभी विटामिनो का संश्लेषण सूक्ष्म पोषक तत्वों के द्वारा होता है। इस प्रकार मानव स्वास्थ्य की नींव हमारे खाने वाले भोजन की गुणवत्ता पर आधारित है जो कि अंततः मिट्टी की उर्वरकता पर निर्भर करता है। प्रायः यह देखा जाता है की मिट्टी में खनिज तत्वों की कमी पाए जाने की वजह से मानव स्वास्थ्य में भी इनकी कमी पाई जाती है। सामान्यतया भारत में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी (जिंक और आयरन की सान्द्रता) के कारण कम पैदावार और पोषक तत्वों की कमी हो रही है जिसका सीधा प्रभाव मनुष्यों के स्वास्थ्य पर पड़ रहा है।

## मानव स्वास्थ्य और पौधों में जिंक एवं आयरन का उपयोग

**जिंक:**— जिंक कई जैवरासायनिक क्रियाओं में महत्वपूर्ण योगदान देता है। जिंक मनुष्य के शरीर में लगभग 300 से अधिक जैव उत्प्रेरकों को क्रियान्वित करने का कार्य करता है। यह डी एन ए और आर एन ए के ट्रांसक्रिप्शन, प्रोटीन संश्लेषण, कोशिका विभाजन एवं इसके साथ ही साथ मनुष्यों एवं पशुओं की वृद्धि के लिए भी आवश्यक होता है। यह प्रजनन तथा तंत्रिका तंत्रीय क्रियाओं के लिए भी आवश्यक तत्व माना जाता है। यह प्रतिरक्षीय क्रियाओं के साथ ही साथ संक्रमण से लड़ने तथा प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने का कार्य करता है। जिंक कैंसर से पीड़ित व्यक्ति के अंदर भी प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है जिससे कैंसर जैसे जटिल रोगों के उपचार में भी मदद मिलती है।

**आयरन:**— लौह तत्व ऑक्सीजन के स्थानान्तरण ए ऑक्सीकरण अपचयन क्रिया और कोशिकीय वृद्धि के लिए केन्द्रीय भूमिका निभाता है। लगभग 85 प्रतिशत लौह तत्व शरीर में लौह-प्रोटीन के रूप में उपस्थित रहता है जैसे कि हीमोग्लोबिन खून में ऑक्सीजन का स्थानान्तरण फेफड़े से उतकों तक पहुंचाने के लिए आवश्यक होता है

और मायोग्लोबिन मांसपेशियों में ऑक्सीजन को संग्रहित करने के लिए आवश्यक होता है अतः लौह तत्व मनुष्य स्वास्थ्य को सुचारु रूप से स्वास्थ्य रखने में अतुलनीय योगदान देता है।

### आयरन और जिंक की कमी से मनुष्यों एवं पौधों पर प्रभाव:-

**आयरन की कमी:-** आयरन (लौह तत्व) मनुष्यों एवं पौधों के लिए एक बहुत ही आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व माना जाता है आयरन मनुष्यों में रक्त निर्माण के लिए एक महत्वपूर्ण तत्व है मानव शरीर के लाल रक्त कोशिकाओ (हीमोग्लोबिन) और मांसपेशियों की कोशिकाओ (मायोग्लोबिन) में लगभग 70 प्रतिशत आयरन पाया जाता है हीमोग्लोबिन मानव शरीर के रक्त में ऑक्सीजन को फेफड़ो से उत्तकों तक स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक होता है और इसके साथ ही साथ मायोग्लोबिन ऑक्सीजन को मांसपेशियों में एकत्रित करके उनका परिवहन करता रहता है। आयरन की कमी से मनुष्यों में मुख्यतया एनीमिया नामक रोग होता है। आयरन की कमी से मनुष्यों में कमजोरी, त्वचा में पीलापन, साँस लेने में समस्या होना, जीभ में सूजन होना, हाथ और पैरो का ठंडा होना, चक्कर आना और सर में दर्द होना जैसे लक्षण प्रदर्शित होने लगते हैं। आयरन की कमी से विश्व में लगभग 5 बिलियन लोग प्रभावित है। भारत में लगभग हर दूसरी गर्भवती महिला और 40 प्रतिशत बच्चों में आयरन की कमी पाई गई है उनके विकास और वृद्धि के लिए आयरन की ज्यादा मात्रा में आवश्यकता होती है। भारत में, गर्भावस्था के दौरान आयरन की कमी मातृ और नवजात शिशुओं की मृत्यु दर का मुख्य कारण बनता जा रहा है। एक वयस्क पुरुष के लिए, सामान्य हीमोग्लोबिन की सीमा 13.5 से 17.5 ग्राम प्रति डेसीलीटर होती है जबकि एक वयस्क महिला के लिए, सामान्य हीमोग्लोबिन सीमा 12.0 से 15.5 ग्राम प्रति डेसीलीटर होती है। यद्यपि एनिमिया आयरन की कमी का सरल संकेतक है। आयरन पौधों में क्लोरोफिल के लिए आवश्यक होता है और इसकी कमी से क्लोरोसिस नामक रोग हो जाता है यह प्रायः अंतःशिरा क्षेत्र

में होता है जिससे फलो की गुणवत्ता एवं उत्पादकता पर बिपिरित प्रभाव पड़ता है।

**जिंक की कमी:-** जिंक एक सर्वव्यापी सूक्ष्म पोषक तत्व है। जिंक पौधों, मनुष्यों और पशुओं के लिए एक बहुत ही आवश्यक तत्व है। जिंक सूक्ष्म पोषक तत्वों में आयरन के बाद सबसे ज्यादा महत्वपूर्ण तत्व माना गया है। अनुमानतः विकसित देशों में रहने वाली एक तिहाई जनसंख्या जिंक की कमी से प्रभावित है। मानव स्वास्थ्य के लिए जिंक एक बहुत ही महत्वपूर्ण तत्व है तथा इसकी कमी से बहुत सारे रोग हो सकते हैं जैसे – भूख में कमी, सूघने एव स्वाद में कमी और इसके साथ ही जिंक की कमी से प्रतिरक्षा तंत्र भी प्रभावित होता है। जिंक की कमी से और भी कई दूसरी बीमारिया जैसे – उदर विकार, गुर्दे की बीमारी, सिकेल कोशिका रक्ताल्पता, जल्दी बुढ़ापा आनाए डायरिया, भूख न लगना, विकास मंदता, असमान प्रतिरक्षा कार्य, प्रसव में कठिनाई, टैरेटोजेनेसिस, बौनापन इत्यादि लक्षण परिलक्षित होने लगती हैं। गर्भवती महिलाओ में जिंक की कमी से गर्भ में पल रहे बच्चे का मस्तिस्क विकास कम हो जाता है और उनकी बुद्धि का विकास सामान्य बच्चो की अपेक्षा कम होता है तथा इसके साथ ही साथ उनके प्रजनन प्रणाली पर भी असर पड़ता है। पौधों में जिंक की कमी से कई तरह के लक्षण प्रदर्शित होने लगते हैं जो की पौधों के स्वास्थ्य और उनकी उत्पादकता को भी प्रभावित कर सकते हैं। जिंक की कमी से पौधों में सबसे आम लक्षण इंटरवेनल क्लोरोसिस है जहा पत्तियों के नशो के बीच का उत्तक पीला या सफेद हो जाता है और यह अक्सर पौधों की छोटी पत्तियों पर देखा जाता है। जिंक की कमी से पौधों में फूल और फल आने के देरी हो सकती है और इसके साथ ही साथ फलो की गुणवत्ता और इसकी उत्पादकता पर भी इसका प्रभाव पड़ता है।

### सूक्ष्म पोषक तत्व युक्त भोजन का उत्पादन:-

जिंक और आयरन की कमी की समस्या का प्रबंधन करने के लिए, सूक्ष्म पोषक तत्व युक्त समृद्ध मुख्य अनाज, विशेष रूप से जैविक

तकनीकी से विकसित चावल और गेहूँ का उत्पादन का अभिनव दृष्टिकोण मानव स्वास्थ्य की आजीविका, अर्थव्यवस्था और जीवन स्तर में सुधार के लिए सहायक सिद्ध होगा। भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित कृषि किसानों के लिए अत्यधिक उपयोगी है, और वांछित सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ अनाज को समृद्ध करने के लिए इसका उपयोग किया जाना चाहिए। कुशल किस्मों का उपयोग क्यूटीएल पहचान के लिए प्रजनन को द्वारा किया जा सकता है और उच्च उपज वाले सूक्ष्म पोषक तत्व समृद्ध किस्मों का विकास किया जा सकता है। भोजन में सूक्ष्म पोषक तत्व को बेहतर बनाने के लिए पौधों में जैव उपलब्ध सूक्ष्म पोषक तत्व की मात्रा को संचित करके उसमें इनकी मात्रा को बढ़ाया जा सकता है।

**जेनेटिक बायोफोर्टिफिकेशन** : — बायोफोर्टिफिकेशन एक बीज आधारित दृष्टिकोण है जिसके माध्यम से बीज में प्रोटीन, अमीनोअम्ल, सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ रोगों से लड़ने की क्षमता में वृद्धि की जा सकती है। यह परंपरागत प्रजनन, मार्कर संचालित आणविक प्रजनन या जेनेटिक इंजिनियरिंग द्वारा किया जा सकता है। जिंक और आयरन युक्त गेहूँ और मक्का का उत्पादन इस तकनीकी से किया जा चुका है। बायोफोर्टिफिकेशन विधि से तैयार किया गया गोल्डेन चावल इसका एक उदाहरण है जिसमें बीटा-कैरोटिन और आयरन पर्याप्त मात्रा में पाया जाता है।

**एग्रोनॉमिक बायोफोर्टिफिकेशन**— एग्रोनॉमिक विधि एक सीधा और सरल तकनीकी है जिसका उपयोग करके फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा को फसलों में समृद्ध किया जा सकता है। फसल चक्र परिवर्तन और पोषक प्रबंधन का एक साथ संयोजन करके कम जिंक युक्त मृदा में विकसित किये गये अनाजों में जिंक का

छिड़काव करके जिंक की मात्रा को बढ़ाया जा सकता है या इसका संवर्धन किया जा सकता है।

### निष्कर्ष:

दैनिक आहार में संतुलित आहार न ले पाने के कारण मनुष्यों का स्वास्थ्य दिन पर दिन बिगड़ता जा रहा है। लगभग 98 प्रतिशत खाद्य पदार्थ मानव द्वारा भूमि पर उत्पन्न किया जाता है। मृदा खनिज पदार्थों का प्रथम स्रोत माना जाता है। जो पौधों के माध्यम से सीधे या अप्रत्यक्ष रूप से मनुष्यों एवं पशुओं के रूप में मानव खाद्य श्रृंखला में आता है। यदि जहरीले पदार्थ या बीमारी के कारण जीव मिट्टी से खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करते हैं तो सीधे मानव के स्वास्थ्य को नुकसान पहुंचाने का कार्य करते हैं। वैश्विक स्तर पर सूक्ष्म पोषक तत्वों में मुख्यरूप से लौह, जस्ता, आयोडीन और विटामिन ए की कमी हो रही है जिसके कारण मानव स्वास्थ्य प्रभावित हो रहा है। मानव स्वास्थ्य के साथ मृदा स्वास्थ्य के संबंध में अल्प ज्ञान होने के कारण सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से संबंधित एक बहुआयामी व्यापक सर्वेक्षण कराना आवश्यक है। नयी कृषि तकनीकी मानव और पौधों के स्वास्थ्य में सुधार करने में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती है। ग्रामीण लोगों को संतुलित आहार देकर उनके स्वास्थ्य को बेहतर बनाया जा सकता है। एग्रोनॉमिक विधि, आनुवंशिक संशोधन और जैव प्रौद्योगिकी तकनीकी से फसलों का बायोफोर्टिफिकेशन करके इनमें सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा को बढ़ाया जा सकता है। फसलों में विभिन्नता, फसल प्रणाली, संतुलित पोषण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा को बनाये रखने के लिए जागरूकता लाना जरूरी है। मिट्टी-पौधों-पशुओं तथा मनुष्यों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की समस्या को पहचान कर नवीन रणनीति तैयार करके इसको दूर किये जाने की आवश्यकता है।