

# फसलों में पोषक तत्वों की कमी एवं प्रबंधन हेतु मार्गदर्शिका

कैलाश प्रजापत  
प्रवेन्द्र श्योराण  
प्रबोध चन्द्र शर्मा



फार्मर फर्स्ट परियोजना  
भाकृअनुप-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान  
करनाल-132001



©2019 केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल-132001

**उद्धरण :**

कैलाश प्रजापत, प्रवेन्द्र श्योराण एवं प्रबोध चन्द्र शर्मा 2019. फसलों में पोषक तत्वों की कमी एवं प्रबंधन हेतु मार्गदर्शिका। प्रसार बुलेटिन: भाकृअनुप-केमृलअनुस/2019/03. पृष्ठ 28.

**प्रतियां : 200**

**प्रकाशक :**

निदेशक, भाकृअनुप-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल-132001, हरियाणा

दूरभाष : + 91-184-2290501, फ़ैक्स : +91-184-2290480, 2292489

ई-मेल : [director.cssri@icar.gov.in](mailto:director.cssri@icar.gov.in), वेबसाइट : [www.cssri.org](http://www.cssri.org)

1.	पोषक तत्व	01
2.	आवश्यक पोषक तत्वों का वर्गीकरण	01
3.	पोषक तत्वों की कमी के लक्षण	03
4.	पोषक तत्वों का फसल विकास में योगदान	04
5.	मृदा पीएच का पोषक तत्वों की उपलब्धता पर प्रभाव	04
6.	मुख्य पोषक तत्वों की कमी के लक्षण एवं प्रबंधन	05
7.	द्वितीयक पोषक तत्वों की कमी के लक्षण एवं प्रबंधन	11
8.	सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के लक्षण एवं प्रबंधन	16
9.	मृदा स्वास्थ्य कार्ड द्वारा पोषक तत्वों का प्रबंधन	24





## 1. पोषक तत्व

किसी भी प्राणी को अपना जीवनकाल पूरा करने के लिये कई पोषक तत्वों की बाहर से पूर्ति करना आवश्यक होता है। पौधे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा अपना भोजन (कार्बनिक पदार्थ) स्वयं बनाते हैं। मृदा में आवश्यक पोषक तत्वों की कमी होने पर पौधे अपना जीवन चक्र को पूरा करने के लिये बाहरी अकार्बनिक खनिज तत्वों की आपूर्ति पर निर्भर करते हैं। इस प्रकार बाहरी माध्यम से खनिज तत्वों की आपूर्ति ही खनिज-पोषण कहलाता है। पोषक तत्वों को दो श्रेणी में बाँटा गया है (क) आवश्यक एवं (ख) लाभदायक पोषक तत्व

### (क) आवश्यक पोषक तत्व

आवश्यक पोषक तत्व उन पोषक तत्वों को कहते हैं जिनकी कमी के बिना पौधा अपनी वानस्पतिक एवं प्रजनन अवस्था पूरा नहीं कर पाता है, किसी विशेष पोषक तत्व की कमी को केवल उसी के द्वारा ही ठीक किया जा सकता है एवं उस पोषक तत्व का पादप क्रायिकी में सीधा योगदान हो। इस प्रकार पौधों के लिये कुल 17 खनिज पोषक तत्वों को आवश्यक पोषक तत्वों में शामिल किया गया है।

### (ख) लाभदायक पोषक तत्व

आवश्यक पोषक तत्वों के अलावा कुछ पोषक तत्व ऐसे हैं जो सभी फसलों के लिये आवश्यक नहीं हैं, परन्तु कुछ फसलों के लिये विशेष रूप से लाभदायक होते हैं जिन्हें लाभदायक पोषक तत्व कहते हैं। यह पोषक तत्व जैसे चुकन्दर के लिये सोडियम, धान एवं गन्ने के लिये सिलीकॉन, दलहनों में नत्रजन स्थिरीकरण के लिये कोबाल्ट, निकेल और वेनेडियम आदि हैं।

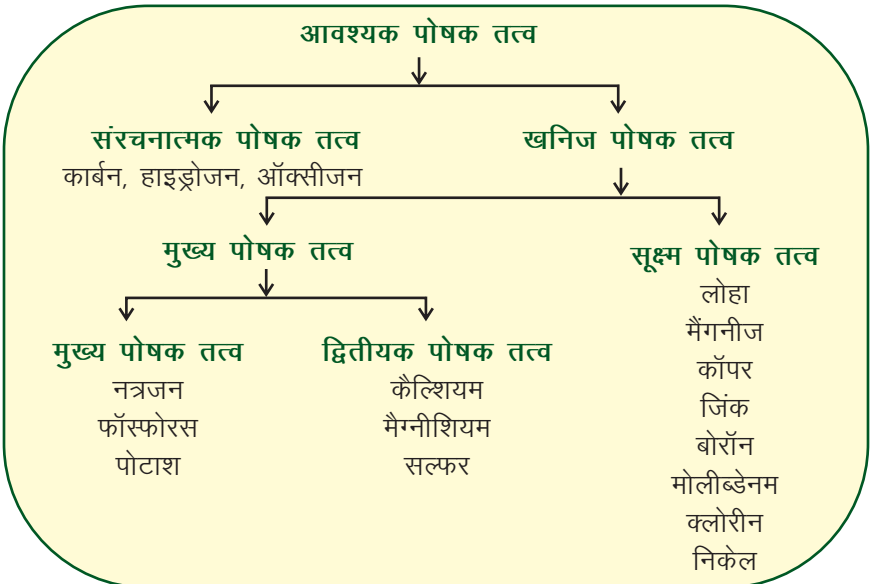
## 2. आवश्यक पोषक तत्वों का वर्गीकरण

पौधों की वानस्पतिक एवं प्रजनन अवस्था को पूरा करने के लिये 17 आवश्यक पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। पौधों के आवश्यक पोषक तत्वों को तालिका-1 में दर्शाया गया है।

आवश्यक पोषक तत्वों को उनकी पौधों द्वारा आवश्यक मात्रा के आधार पर वर्गीकृत किया गया है। चूंकि कार्बन, हाईड्रोजन एवं ऑक्सीजन को पौधे हवा व पानी द्वारा ग्रहण कर लेते हैं एवं यह पौधे की संरचना का मुख्य भाग होते हैं अतः इन तीनों पोषक तत्वों को 'संरचनात्मक पोषक तत्व' कहते हैं। इन पोषक तत्वों का बाहर से प्रयोग करने की आवश्यकता नहीं होती है। शेष 14 पोषक तत्वों की पूर्ति पौधे मृदा द्वारा करते हैं। इसलिये इन 14 पोषक तत्वों को 'खनिज पोषक तत्व' भी कहते हैं। इनमें नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटैश, कैल्शियम, मैग्नीशियम एवं सल्फर का पौधे अधिक मात्रा में उदग्रहण करते हैं, इसलिये इन्हें 'दीर्घ पोषक तत्व' कहते हैं। अन्य पोषक तत्वों जैसे जिंक, लोहा, कॉपर, मैंगनीज, मोलिब्डेनम, क्लोरीन एवं निकेल का पौधे बहुत कम मात्रा में उदग्रहण करते हैं, इसलिये इन्हें 'सूक्ष्म पोषक तत्व' कहते हैं। हालांकि, सूक्ष्म पोषक तत्वों की फसलों में बहुत कम मात्रा में आवश्यकता होती है, परन्तु इनका फसल उत्पादन में उतना ही महत्व है जितना कि मुख्य पोषक तत्वों का है।

तालिका-1. आवश्यक पोषक तत्व

क्र.सं.	पोषक तत्व	प्रतीक अक्षर	पौधों के लिए प्राप्य रूप
1.	कार्बन	C	CO <sub>2</sub>
2.	हाईड्रोजन	H	H <sub>2</sub> O
3.	ऑक्सीजन	O	H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub>
4.	नत्रजन	N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
5.	फॉस्फोरस	P	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
6.	पोटाश	K	K <sup>+</sup>
7.	कैल्शियम	Ca	Ca <sup>2+</sup>
8.	मैग्नीशियम	Mg	Mg <sup>2+</sup>
9.	सल्फर	S	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
10.	लोहा	Fe	Fe <sup>2+</sup>
11.	मैंगनीज	Mn	Mn <sup>2+</sup>
12.	कॉपर	Cu	Cu <sup>2+</sup>
13.	जिंक	Zn	Zn <sup>2+</sup>
14.	बोरॉन	B	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , HBO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , BO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>
15.	मोलिब्डेनम	Mo	MoO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
16.	क्लोरीन	Cl	Cl <sup>-</sup>
17.	निकल	Ni	Ni <sup>2+</sup>



### 3. पोषक तत्वों की कमी के लक्षण

पौधे विभिन्न पोषक तत्व मृदा से ग्रहण करते हैं। पौधे द्वारा पोषक तत्वों का मृदा से उदग्रहण कई कारकों जैसे— मृदा में पोषक तत्वों की उपलब्धता मृदा नमी, मृदा जैविक कार्बन, मृदा के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुण आदि पर निर्भर करता है। मृदा में इनमें से किसी भी कारक के अनुकूल नहीं होने पर फसल, पोषक तत्वों का उचित मात्रा में उदग्रहण नहीं कर पाती है एवं पौधा पोषक तत्व की कमी के लक्षण दर्शाने लगता है। पोषक तत्वों की कमी होने पर पौधे के विभिन्न भागों पर विशेष रूप से लक्षण दिखाई देते हैं। विभिन्न पोषक तत्वों की कमी के अन्दर अलग-अलग गतिशीलता होती है जो निम्न प्रकार है।

**गतिशील पोषक तत्व** — नत्रजन, फास्फोरस, पोटैश, मैग्नीशियम, क्लोरीन, सल्फर।

**मध्यम गतिशील** — लोहा, जिंक, मैंगनीज, मोलीब्डेनम।

**बहुत कम गतिशील** — बोरॉन, कैल्शियम।

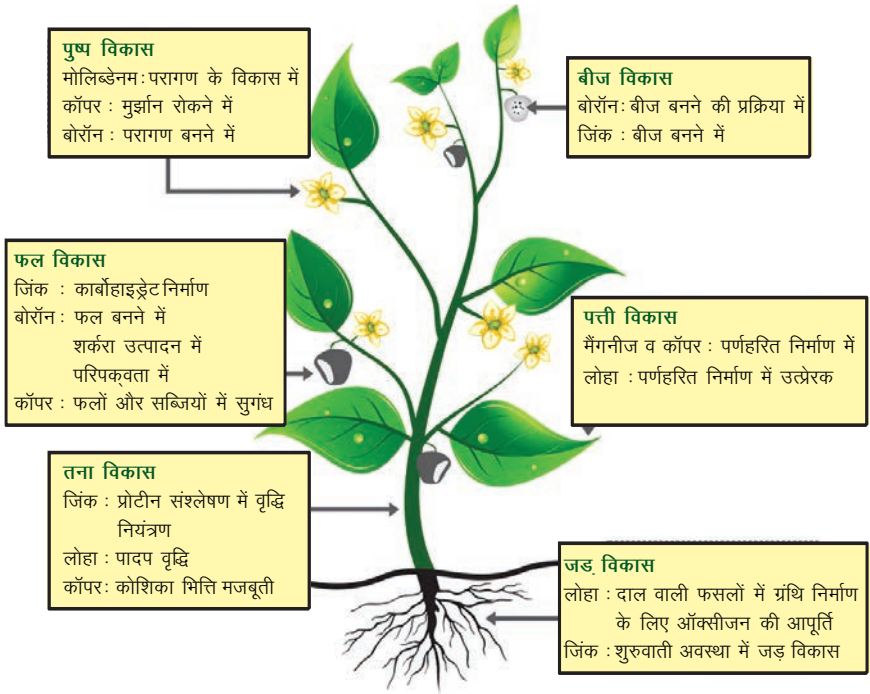
#### तालिका-2. मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा के क्रांतिक स्तर

क्र.सं.	पोषक तत्व/गुण	इकाई	कम	मध्यम	उच्च
1.	जैविक कार्बन	प्रतिशत	<0.50	0.5—0.75	>0.75
2.	पीएच मान	—	<6.5	6.5—8.5	>8.5
3.	वैद्युत चालकता	डेसी सीमन/मी.	<0.8	0.8—2.5	>2.5
4.	उपलब्ध नत्रजन	कि.ग्रा./है.	<280	280—560	>560
5.	उपलब्ध फॉस्फोरस	कि.ग्रा./है.	<10	10—25	>25
6.	उपलब्ध पोटैशियम	कि.ग्रा./है.	<120	120—280	>280
7.	उपलब्ध सल्फर	कि.ग्रा./है.	<20	20—40	>40
8.	उपलब्ध जिंक	पी.पी.एम.	<1.0	1.0—3.0	>3.0
9.	उपलब्ध लोहा	पी.पी.एम.	<4.5	4.5—9.0	>9.0
10.	उपलब्ध मैंगनीज	पी.पी.एम.	<1.0	1.0—2.0	>2.0
11.	उपलब्ध तांबा	पी.पी.एम.	<0.2	0.2—1.0	>1.0
12.	उपलब्ध बोरॉन	पी.पी.एम.	<0.5	0.5—1.0	>1.0
13.	उपलब्ध मोलिब्डेनम	पी.पी.एम.	<0.01	0.01—0.05	>0.05

गतिशील पोषक तत्वों की मृदा में कमी होने पर वह पौधे के ऊपरी भाग में स्थानान्तरित हो जाते हैं व उनकी कमी के लक्षण पौधे की निचली पत्तियों पर प्रदर्शित होते हैं। मध्यम गतिशील पोषक तत्वों की कमी के लक्षण पौधे के मध्यम भाग की पत्तियों एवं बहुत कम

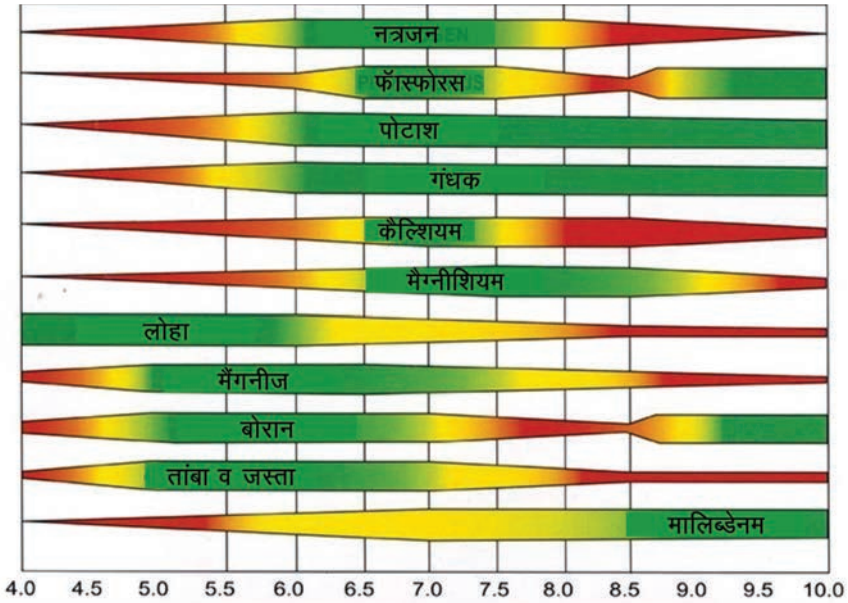
गतिशील पोषक तत्वों की कमी के लक्षण पौधे की सबसे ऊपर की पत्तियों पर दिखाई देते हैं।

**4. पोषक तत्वों का फसल विकास में योगदान:** पोषक तत्वों का पौधे के विभिन्न भागों के विकास में योगदान को चित्र-1 में दर्शाया गया है।



**चित्र-1. विभिन्न पोषक तत्वों का पौधे के विभिन्न भागों के विकास में योगदान**

**5. मृदा पी.एच. का पोषक तत्वों की उपलब्धता पर प्रभाव:** अलग-अलग पोषक तत्वों की पौधों को उपलब्धता मृदा पी.एच. मान के आधार पर कम या ज्यादा हो सकती है। मुख्य पोषक तत्व जैसे नत्रजन, पोटैशियम, कैल्शियम एवं सल्फर आदि की उपलब्धता 5.5-6.5 पी.एच. मान पर पर्याप्त होती है। फॉस्फोरस की सबसे अधिक उपलब्धता 5.0-6.5 पी.एच. मान पर होती है। अम्लीय मृदाओं में मुख्य पोषक तत्वों की उपलब्धता कम हो जाती है। इसी प्रकार क्षारीय मृदाओं में सूक्ष्म एवं मुख्य पोषक तत्वों की उपलब्धता कम हो जाती है।



चित्र-2. मृदा पी.एच. मान का पोषक तत्वों की उपलब्धता पर प्रभाव

## 6. मुख्य पोषक तत्वों की कमी के लक्षण एवं प्रबंधन

### नत्रजन

#### पौधों में नत्रजन का महत्व

- नत्रजन प्रोटीन का एक महत्वपूर्ण अवयव है और यह कई पादप उपापचय का महत्वपूर्ण अवयव भी है जैसे कि न्यूक्लियोटाइड, फास्फेटाइड, एल्केलोइड, एन्जाइम, हार्मोन, विटामिन आदि में उपस्थित होता है। इन सभी कारणों से नत्रजन को पौधे के जीवन का मूल घटक भी कहा जाता है।
- नत्रजन पर्णहरित का महत्वपूर्ण भाग होता है जो प्रकाश संश्लेषण के लिये अतिआवश्यक है।
- नत्रजन पौधे की वानस्पतिक वृद्धि को बढ़ाता है एवं गहरा हरा रंग प्रदान करता है।
- नत्रजन पौधे की शुरुआती वृद्धि बढ़ाता है। इसके अलावा परिपक्वता अवधि भी बढ़ाता है।
- यह अन्य पोषक तत्वों जैसे पोटैशियम एवं फॉस्फोरस का पौधों द्वारा अवशोषण भी बढ़ाता है।

## मृदा में नत्रजन की कमी की संभावनाएं

- मृदा जिसमें जैविक कार्बन का स्तर कम हो।
- हल्की गठन वाली रेतीली मृदाओं में जिसमें अत्यधिक वर्षा या सिंचाई द्वारा अपक्षालन हो जाता है।
- अनाज वाली फसलों की सघन कृषि प्रणाली में।
- जल भराव परिस्थिति में।

## पौधे में नत्रजन की कमी के लक्षण

- नत्रजन की कमी के लक्षण पौधे की पुरानी पत्तियों पर दिखाई देते हैं।
- नत्रजन की कमी वाले पौधों की वृद्धि रुक जाती है और पौधे आकार में पतले एवं छोटे दिखाई देते हैं।
- अनाज वाली फसलों में कल्ले बहुत कम हो जाते हैं जिससे दानों की उपज भी कम प्राप्त होती है।
- पत्तियां शिरों की तरफ से अंग्रेजी के “वी” आकार में सुखना प्रारंभ होती हैं।
- नत्रजन की कमी से पौधों में फूल कम या बिल्कुल नहीं लगते हैं। फूल और फल गिरना प्रारंभ कर देते हैं।
- पत्तियाँ नोंक की तरफ से पीली पड़ने लगती हैं। यह प्रभाव पहले पुरानी पत्तियों पर पड़ता है और बाद में नई पत्तियाँ भी पीली पड़ती हैं।

## नत्रजन का प्रबंधन

- नत्रजन की मृदा में उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिये मृदा जांच करवाएं।
- जांच के आधार पर सिफारिश की गई नत्रजन को जैविक खादों, उर्वरकों एवं जैविक उर्वरकों की सहायता से बुआई के समय प्रयोग करें।
- खड़ी फसल में आवश्यकतानुसार यूरिया का बुरकाव करें।
- खड़ी फसल में नत्रजन की कमी के शीघ्र निवारण हेतु यूरिया के 2–3 प्रतिशत घोल का 10–15 दिन के अंतराल पर छिड़काव करें।
- अनाज–अनाज फसल प्रणाली में दाल वाली फसलों, हरी खाद, फसल अवशेष प्रबन्धन आदि को अपनाएं।



मक्का में नत्रजन की कमी के लक्षण



धान में नत्रजन की कमी के लक्षण



गेहूँ में नत्रजन की कमी के लक्षण



## फॉस्फोरस

### पौधों में फॉस्फोरस का महत्व

- पौधों में फॉस्फोरस ऊर्जा का स्रोत व ऊर्जा स्थानान्तरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- यह पौधे की शुरुआती अवस्था में जड़ों का विकास बढ़ाता है, जो पौधे के विकास में सहायक होता है।
- यह परिपक्वता की अवधि को बढ़ाता है एवं नत्रजन की अधिकता के प्रभाव को भी नियंत्रित करता है।
- पौधों के वर्धनशील अग्रभाग, पुष्प, बीज और फलों के विकास हेतु आवश्यक है।
- कोशिका विभाजन के लिए आवश्यक है। जड़ों के विकास में सहायक होता है।
- न्यूक्लिक अम्लों, प्रोटीन, फास्फोलिपिड और सहविकारों का अवयव है।
- फॉस्फोरस अमीनों अम्लों का अवयव है।

### मृदा में फॉस्फोरस की कमी की संभावनाएं

- भारी गठन वाली मृदाएं जिनमें कम जैविक कार्बन एवं कम उपलब्ध फॉस्फोरस होता है।
- लवणीय, क्षारीय एवं अधिक कैल्शियम युक्त मृदाओं में।
- अम्लीय व अत्यधिक मृदा क्षरण वाली भूमि में।
- सघन कृषि प्रणाली वाली भूमियों में।
- ऐसी मृदाओं में जहां मृदा क्षरण द्वारा ऊपरी परत का क्षरण हो गया हो।

### पौधों में फॉस्फोरस की कमी के लक्षण

- पौधों में नीचे की पत्तियाँ बैंगनी या लाल पड़ जाती हैं।
- पौधों की वृद्धि कम हो जाती है तथा जड़ों का विकास रुक जाता है।
- पत्तियों का रंग गहरा हरा तथा किनारे कहरदार हो जाते हैं।
- पुरानी पत्तियाँ सिरों की तरफ से सूखना शुरू होती हैं तथा उनका रंग तांबे जैसा या बैंगनी हरा हो जाता है।
- कल्लों की संख्या घट जाती है।
- फल कम लगते हैं एवं दानो की संख्या भी घट जाती है।
- अधिक कमी होने पर तना गहरा पीला पड़ जाता है।



## फॉस्फोरस का प्रबंधन

- मृदा जाँच सिफारिश के अनुसार जैविक खादों, फॉस्फेटिक उर्वरकों व फॉस्फोरस घोलक जैविक उर्वरकों का प्रयोग करें।
- खड़ी फसलों में कमी दूर करने के लिये डी.ए.पी. उर्वरक के 2 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें।



मक्का में फॉस्फोरस की कमी के लक्षण



धान में फॉस्फोरस की कमी के लक्षण



गेहूँ में फॉस्फोरस की कमी के लक्षण



ज्वार में फॉस्फोरस की कमी के लक्षण

## पोटैशियम

### पौधों में पोटैशियम का महत्व

- एंजाइमों की क्रियाशीलता बढ़ाता है।
- पौधों द्वारा प्रकाश के उपयोग में वृद्धि करता है, जिससे पौधों में ठण्डक और अन्य प्रतिकूल परिस्थितियों को सहन करने की क्षमता बढ़ जाती है।
- कार्बोहाइड्रेट के स्थानांतरण, प्रोटीन संश्लेषण और इनकी स्थिरता बनाये रखने में मदद करता है।
- पौधों की रोग प्रतिरोधी क्षमता में वृद्धि होती है।
- दाने आकार में बड़े हो जाते हैं और फलों और सब्जियों की गुणवत्ता में वृद्धि होती है।

### मृदा में पोटैशियम की कमी की संभावनाएं

- कम जैविक कार्बन वाली भूमियों में।
- ऐसी मृदाओं में जिनका कम पोटैशियम युक्त पैत्रिक पदार्थ से निर्माण हुआ हो।
- मृदाओं में अगर सोडियम : पोटैशियम, मैग्नीशियम : पोटैशियम अथवा कैल्शियम : पोटैशियम अनुपात अधिक हो।
- ऐसे क्षेत्रों में जहां पानी में बाइकार्बोनेट की अधिकता हो।

### पोटैशियम का प्रबंधन

- मृदा की नियमित जांच करानी चाहिये।
- लवणीय, क्षारीय, अम्लीय आदि मृदाओं का सुधार करना चाहिये।
- खेतों में कार्बनिक खादों का प्रयोग करें एवं फसल अवशेषों का प्रबन्धन करना चाहिये।



जौ में पोटैशियम की कमी के लक्षण



धान में पोटैशियम की कमी के लक्षण



मक्का में पोटैशियम की कमी के लक्षण

## 7. द्वितीयक पोषक तत्वों की कमी के लक्षण एवं प्रबंधन

### सल्फर

#### पौधों में सल्फर का महत्व

- सल्फर पौधों में सल्फर युक्त अमीनों एसिड—सीस्टीन, सीस्टाइन व मेथियोनिन के निर्माण के लिये आवश्यक है।
- सल्फर पौधों में पर्णहरित निर्माण के लिये आवश्यक है।
- तिलहनी फसलों में तेल संश्लेषण के लिये आवश्यक होता है।

- दलहनी फसलों में ग्रंथी निर्माण में सहायक होता है ।
- सल्फर जड़ों की वृद्धि को बढ़ाता है ।
- सरसों के तेल एवं प्याज में विशेष सुगंध उत्पन्न करने वाले तत्वों के निर्माण में मदद करता है ।
- विटामिन की उपापचय क्रिया में योगदान करता है ।
- प्रोटीन संरचना को स्थिर रखने में सहायता करता है ।

### मृदा में सल्फर की कमी की संभावनाएं

- कम जैविक पदार्थ वाली मृदाओं में ।
- हल्की रेतीली मृदाओं में ।
- सघन फसल प्रणाली में ।

### सल्फर की कमी के लक्षण

- पौधों में दूर से देखने में सल्फर की कमी के लक्षण नत्रजन की कमी की तरह होते हैं परन्तु सल्फर की कमी के लक्षण पौधे के ऊपरी भाग पर दिखाई देते हैं ।
- पौधों में नई पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं ।
- सरसों में सल्फर की कमी से नई पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं एवं नीचे की ओर से ऊतन क्षय के समान लाल रंग में बदलकर कप की तरह दिखाई देती हैं ।
- सल्फर की कमी से फसलों की परिपक्वता अवधि बढ़ जाती है व तेल वाली फसलों में तेल की मात्रा कम हो जाती है ।
- तना सख्त, लकड़ी जैसा और पतला हो जाता है ।

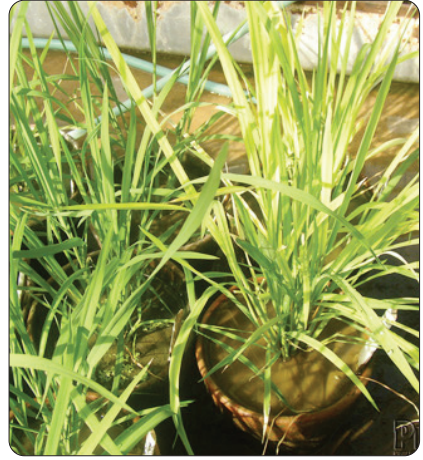


गेहूँ में सल्फर की कमी के लक्षण





सोयाबीन में सल्फर की कमी के लक्षण



धान में सल्फर की कमी के लक्षण

### सल्फर का प्रबंधन

- मृदा की जांच द्वारा सल्फर का स्तर ज्ञात करें।
- जाँच के आधार पर फसलों में सल्फर या जिप्सम का निर्धारित मात्रा में प्रयोग करें।

### कैल्शियम

#### पौधों में कैल्शियम का महत्व

- कैल्शियम पौधे द्वारा अन्य पोषक तत्वों जैसे— लोहा, जिंक, कॉपर और मैंगनीज आदि के अवशोषण में मदद करता है।
- कोशिका भित्ति का एक प्रमुख अवयव है, जो कि सामान्य कोशिका विभाजन के लिए आवश्यक होता है।
- कोशिका झिल्ली की स्थिरता बनाये रखने में सहायक होता है।
- एंजाइमों की क्रियाशीलता में वृद्धि करता है।
- पौधों में जैविक अम्लों को उदासीन बनाकर उनके विषाक्त प्रभाव को समाप्त करता है।
- कार्बोहाइड्रेट स्थानांतरण में मदद करता है।

#### मृदा में कैल्शियम की कमी की संभावनाएं

- अत्यधिक अम्लीय मृदाओं में।
- लवणीय मृदाओं में।
- हल्के गठन वाली मृदाओं में।

## कैल्शियम की कमी के लक्षण

- पौधों की नई पत्तियां सबसे पहले प्रभावित होती हैं। ये प्रायः कुरूप, छोटी और असामान्य गहरे हरे रंग की हो जाती हैं।
- पत्तियों का अग्रभाग 'हुक' के आकार का हो जाता है जिसे देखकर इस तत्व की कमी बड़ी आसानी से पहचानी जा सकती है।
- जड़ों का विकास बुरी तरह प्रभावित होता है और जड़ें सड़ने लगती हैं।
- अधिक कमी की दशा में पौधों की शीर्ष कलियां (वर्धनशील अग्रभाग) सूख जाती हैं।
- कलियां और पुष्प अपरिपक्व अवस्था में गिर जाते हैं।
- तने की संरचना कमजोर हो जाती है।

## कैल्शियम का प्रबंधन

- मिट्टी परीक्षण के आधार पर कैल्शियम की आवश्यकतानुसार चूने का प्रयोग करें।



धान में कैल्शियम की कमी के लक्षण



मक्का में कैल्शियम की कमी के लक्षण

### पौधों में मैग्नीशियम का महत्व

- क्लोरोफिल का प्रमुख तत्व है, जिसके बिना प्रकाश संश्लेषण (भोजन निर्माण) संभव नहीं है।
- कार्बोहाइड्रेट—उपापचय, न्यूक्लिक अम्लों के संश्लेषण आदि में भाग लेने वाले अनेक एंजाइमों की क्रियाशीलता में वृद्धि करता है।
- फॉस्फोरस के अवशोषण और स्थानांतरण में वृद्धि करता है।

### मृदा में मैग्नीशियम की कमी की संभावनाएं

- अम्लीय मृदा में अत्यधिक चूने के प्रयोग से।
- अधिक पोटाश के प्रयोग से भी मैग्नीशियम की कमी हो सकती है।
- अत्यधिक रेतीली मृदाओं में।

### मैग्नीशियम की कमी के लक्षण

- पुरानी पत्तियां किनारों, शिराओं एवं मध्य भाग से पीली पड़ने लगती हैं। अधिक कमी की स्थिति में प्रभावित पत्तियां सूख जाती हैं और गिरने लगती हैं।
- पत्तियां आमतौर पर आकार में छोटी और अंत में सख्त हो जाती हैं और किनारों से अन्दर की ओर मुड़ जाती हैं।
- कुछ सब्जी वाली फसलों में नसों के बीच पीले धब्बे बन जाते हैं और अंत में संतरे के रंग के लाल और गुलाबी रंग के हो जाते हैं।
- टहनियां कमजोर होकर फफूंदी जनित रोग के प्रति संवेदनशील हो जाती हैं। साधारणतया अपरिपक्व पत्तियां गिर जाती हैं।

### मैग्नीशियम का प्रबंधन

- मृदा की जांच द्वारा मैग्नीशियम का स्तर ज्ञात करें।
- जांच के आधार पर फसलों में मैग्नीशियम सल्फेट का निर्धारित मात्रा में प्रयोग करें।



मक्का में नैगनीशियम की कमी के लक्षण



गेहूँ में नैगनीशियम की कमी के लक्षण

## 8. सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के लक्षण एवं प्रबंधन

### लोहा

#### पौधों में लोहे का महत्व

- क्लारोफिल एवं प्रोटीन निर्माण में सहायक है।
- लोहा साइटोक्रोमस, फ़ैरीडोक्सीन व हीमोग्लोबिन का मुख्य अवयव है।
- यह पौधों की कोशिकाओं में विभिन्न ऑक्सीकरण-अवकरण क्रियाओं में उत्प्रेरक का कार्य करता है। श्वसन क्रिया में ऑक्सीजन का वाहक है।



## मृदा में लोहे की कमी की संभावनाएँ

- लोहे की कमी क्षारीय, चुनेदार मृदाओं एवं कम कार्बनिक पदार्थ वाली मृदाओं में फसल उत्पादन में मुख्य बाधा है।
- लोहे की सर्वाधिक कमी हरियाणा की मृदाओं (26 प्रतिशत), तमिलनाडु (18 प्रतिशत), पंजाब (12 प्रतिशत) एवं गुजरात तथा उत्तर प्रदेश की चुनेदार मृदाओं (8 प्रतिशत) में पायी गई है।

## लोहे की कमी के लक्षण

- पत्तियों के किनारों व नसों का अधिक समय तक हरा बना रहना तथा शिराओं के मध्य भाग में पीलापन।



धान में लोहे की कमी के लक्षण



मक्का में लोहे की कमी के लक्षण

- नई कलिकाओं की मृत्यु हो जाना तथा तनों का छोटा रह जाना ।
- धान में लोहे की कमी से क्लारोफिल नहीं बनना तथा पौधे की वृद्धि का रुकना ।

### लोहे का प्रबंधन

- मृदा एवं पौधों में इसकी क्रांतिक मात्रा क्रमशः 4.5 एवं 50 पी.पी.एम. है ।
- लोहे की कमी को दूर करने के लिए प्रयोग किए जाने वाले मुख्य सूत्रातों में आयरन सल्फेट, लोहा-इडीटीए, पायराइट आदि उपलब्ध हैं । विभिन्न सूत्रातों में लोहा- इडीटीए या आयरन सल्फेट अधिक एवं समान रूप से प्रभावी है ।
- लोहे की कमी की पूर्ति मृदा अनुप्रयोग या पर्णय छिड़काव- दोनों विधियों से की जा सकती है । मृदा में अनुप्रयोग की मात्रा (50-150 कि.ग्रा. आयरन सल्फेट प्रति हैक्टर), पर्णय छिड़काव (1-2 प्रतिशत आयरन सल्फेट) की अपेक्षा काफी अधिक होने के कारण मृदा अनुप्रयोग आर्थिक रूप से लाभकारी नहीं है ।
- धान की नर्सरी में आयरन-क्लोरोसीस को दूर करने के लिए 1-2 प्रतिशत आयरन सल्फेट का 7 दिन के अन्तराल पर पर्णय छिड़काव काफी प्रभावी है ।

### जस्ता (जिंक)

#### पौधों में जस्ते का महत्व

- कैरोटीन व प्रोटीन संश्लेषण में सहायक है ।
- हार्मोन्स के जैविक संश्लेषण में सहायक है ।
- यह एन्जाइम (सिस्टीन, लेसीथिनेज, इनोलेज, डाइसल्फाइड) की क्रियाशीलता बढ़ाने में सहायक है । क्लोरोफिल निर्माण में उत्प्रेरक का कार्य करता है ।
- पौधों द्वारा फॉस्फोरस और नाईट्रोजन के उपयोग में सहायक होता है ।
- न्यूक्लिक अम्ल और प्रोटीन-संश्लेषण में मदद करता है ।
- हार्मोनों के जैव संश्लेषण में योगदान करता है ।
- यह तत्व अनेक प्रकार के खनिज एंजाइमों का आवश्यक अंग है ।

#### मृदा में जस्ते की कमी की संभावनाएं

- भारत की मृदाओं में सर्वाधिक (49 प्रतिशत) जस्ते की कमी है ।
- भारत में जस्ते की कमी तराई क्षेत्रों, उत्तर प्रदेश एवं पंजाब की रेतीली मृदाओं में व सम्पूर्ण भारत में धान-गेहूँ फसल पद्धति में पाई गई है ।
- सामान्यतया जस्ते की कमी भारी मृदाओं, अधिक चुनेदार, क्षारीय रेतीली मृदाओं,

अधिक पी.एच. मान एवं कम कार्बनिक पदार्थ वाली मृदाओं में पायी जाती है।

### जस्ते की कमी के लक्षण

- पत्तियों का आकार छोटा, मुड़ी हुई, नसों में नैक्रोसिस व नसों के बीच पीली धारियों का दिखाई पड़ना।
- गेहूँ में ऊपरी 3-4 पत्तियों का पीला पड़ना।
- फलों का आकार छोटा व बीज की पैदावार का कम होना।
- मक्का एवं ज्वार के पौधों में सबसे ऊपरी पत्तियाँ सफेद हो जाती हैं।
- धान में जिंक की कमी से 'खैरा' रोग हो जाता है। लाल, भूरे रंग के धब्बे दिखते हैं।

### जस्ते का प्रबंधन

- मृदा में जस्ते की कमी हो तो जिंक सल्फेट का 25-30 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर का प्रयोग बुआई से पूर्व करना चाहिए।
- खड़ी फसल में जस्ते की कमी के लक्षण दिखाई देने पर 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट व 0.25 प्रतिशत बिना बुझे चुने के घोल का छिड़काव 10 दिन के अन्तराल पर 2-3 बार करना चाहिए।
- जिंक ऑक्साइड के 2-4 प्रतिशत घोल में बुआई से पूर्व बीजों को डुबोने से भी जस्ते की कमी को दूर किया जा सकता है।



धान में जस्ते की कमी के लक्षण



गेहूँ में जस्ते की कमी के लक्षण

## बोरॉन

### पौधों में बोरॉन का महत्व

- पौधों में शर्करा के संचालन में सहायक है। परागण एवं प्रजनन क्रियाओं में भी सहायक होता है।
- दलहनी फसलों की जड़ ग्रन्थियों के विकास में सहायक है।
- यह पौधों में कैल्शियम एवं पोटैशियम के अनुपात को नियंत्रित करता है।
- यह डी.एन.ए., आर.एन.ए., ए.टी.पी., पैक्टिन व प्रोटीन के संश्लेषण में सहायक है।
- प्रोटीन-संश्लेषण के लिये आवश्यक है।
- कोशिका-विभाजन को प्रभावित करता है।
- कैल्शियम के अवशोषण और पौधों द्वारा उसके उपयोग को प्रभावित करता है।
- कोशिका झिल्ली की पारगम्यता बढ़ाता है।

### मृदा में बोरॉन की कमी की संभावनाएं

- सामान्यतया बोरॉन की कमी लाल एवं धुसर (लैटराइट) मृदाओं में, अम्लीय मृदाओं में, कम कार्बनिक पदार्थ वाली मृदाओं में एवं चुनेदार मृदाओं में अधिक रूप में पाई गई है।
- क्षारीय/लवणीय मृदाओं में भी बोरॉन की कमी पाई गई है।

### बोरॉन की कमी के लक्षण

- पौधे की ऊपरी बढ़वार का रुकना तथा तने की गांठों के बीच की लम्बाई का कम होना।
- पौधों में बौनापन होना एवं जड़ों का विकास रुकना।
- फूलों में बांझपन आ जाता है जिससे पौधे में दाने नहीं बनते हैं।
- बोरॉन की कमी से चुकन्दर में हर्टरॉट, फूलगोभी में ब्राउनिंग या खोखला तना एवं तम्बाखू में टापसिकनेस नामक बीमारी का लगना।

### बोरॉन का प्रबंधन

- विभिन्न फसलों में बोरॉन की कमी को दूर करने के लिए 1.5 से 2.0 किग्रा. बोरॉन प्रति हैक्टर (15-20 कि.ग्रा. बोरैक्स/हैक्टर) की दर से बुआई से पूर्व मृदा अनुप्रयोग करना चाहिए।
- बोरॉन उर्वरकों का बुआई से पूर्व मृदा में अनुप्रयोग इसके पूर्ण छिड़काव की

अपेक्षा अधिक प्रभावी होता है। खड़ी फसल में कमी दिखाई देने पर बोरिक एसिड का 0.2 प्रतिशत घोल का पुष्पन के समय पर्णীয় छिड़काव किया जा सकता है।



धान में बोरॉन की कमी के लक्षण



मक्का में बोरॉन की कमी के लक्षण

## तांबा (कॉपर)

### पौधे में तांबे का महत्व

- यह इंडोल ऐसीटिक अम्ल वृद्धिकारक हार्मोन के संश्लेषण में सहायक है।
- ऑक्सीकरण-अवकरण क्रिया को नियमितता प्रदान करता है।
- अनेक एन्जाइमों की क्रियाशीलता को बढ़ाता है और कवक रोगों के नियंत्रण में भी सहायक होता है।
- पौधों में विटामिन 'ए' के निर्माण में वृद्धि करता है।
- अनेक एन्जाइमों का आवश्यक घटक है।

### मृदा में तांबे की कमी के लक्षण

- फलों के अन्दर रस का निर्माण कम होना। नींबू जाति के फलों में अनियमित आकार के लाल-भूरे धब्बे दिखाई देते हैं।
- अनाज एवं दाल वाली फसलों में 'रिक्लेमेशन' नामक बीमारी हो जाती है।

### तांबे का प्रबंधन

- कॉपर सल्फेट मृदा एवं पर्णীয় छिड़काव के लिए तांबे का मुख्य स्रोत है।
- मृदा में 5 कि.ग्रा. कॉपर सल्फेट / हैक्टर का अनुप्रयोग, पर्णীয় छिड़काव की अपेक्षा अधिक कारगर होता है।



### गेहूँ में तांबे की कमी के लक्षण

- सब्जियों एवं विभिन्न फसलों में फफूँदनाशक के रूप में प्रयोग किए जाने वाले बोरडेक्स मिश्रण से भी तांबे की पूर्ति हो जाती हैं।
- तांबा पौधों में अगतिशील होता है इसलिए इसके कई पर्णীয় छिड़काव (0.2–0.5 प्रतिशत कॉपर सल्फेट) करने चाहिए।

### मैंगनीज

#### पौधों में मैंगनीज का महत्व

- क्लोरोफिल व कार्बोहाईड्रेट के निर्माण में सहायक है।
- पौधों में ऑक्सीकरण–अवकरण क्रियाओं में उत्प्रेरक का कार्य करता है।
- प्रकाश संश्लेषण में सहायक है।
- प्रकाश और अंधेरे की अवस्था में पादप कोशिकाओं में होने वाली क्रियाओं को नियंत्रित करता है।
- नाइट्रोजन के उपापचय और क्लोरोफिल के संश्लेषण में भाग लेने वाले एंजाइमों की क्रियाशीलता बढ़ाता है।
- पौधों में होने वाली अनेक महत्वपूर्ण एंजाइम युक्त और कोशिकीय प्रतिक्रियाओं के संचालन में सहायक है।
- कार्बोहाईड्रेट के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप कार्बनडाइऑक्साइड और जल का निर्माण करता है।



## मृदा में मैंगनीज की कमी की संभावनाएं

- मैंगनीज की कमी पंजाब में मक्का—गेहूँ या मूंगफली—गेहूँ फसल चक्र के स्थान पर धान—गेहूँ फसल पद्धति के अधिक पारगम्य क्षारीय मृदाओं में सघन खेती के फलस्वरूप उत्पन्न हुई हैं।

## मैंगनीज की कमी के लक्षण

- पौधों की पत्तियों पर मृत उतकों के धब्बे दिखाई पड़ते हैं।
- अनाज की फसलों में पत्तियाँ भूरे रंग की व पारदर्शी होती हैं तथा बाद में उसमें ऊतक—गलन रोग पैदा होता है।
- जई में भूरी चित्ती रोग, गन्ने में अंगमारी रोग तथा मटर में पैक चित्ती रोग उत्पन्न होते हैं।



मक्का में मैंगनीज की कमी के लक्षण

## मैंगनीज का प्रबंधन

- मैंगनीज सल्फेट का मृदा में अनुप्रयोग एवं पर्णীয় छिड़काव दोनों ही मैंगनीज की कमी को दूर करने में समान रूप से कारगर सिद्ध होते हैं। परन्तु मृदा अनुप्रयोग आर्थिक रूप से महँगा होता है।
- मैंगनीज सल्फेट के 0.05 से 0.1 प्रतिशत घोल का 3—4 बार पर्णীয় छिड़काव इसके 25—75 कि.ग्रा./हैक्टर मृदा में प्रयोग के बराबर दक्ष पाया गया है।

## मोलिब्डेनम

### पौधों में मोलिब्डेनम का महत्व

- यह पौधों में एन्जाइम नाइट्रेट रिडक्टेज एवं नाइट्रोजिनेज का मुख्य भाग है।
- यह दलहनी फसलों में नत्रजन स्थिरीकरण, नाइट्रेट एसीमिलेशन व कार्बोहाइड्रेट उपापचय आदि क्रियाओं में सहायक है।
- पौधों में विटामिन—सी व शर्करा के संश्लेषण में सहायक है।

### मृदा में मोलिब्डेनम की कमी के लक्षण

- सरसों जाति के पौधों व दलहनी फसलों में मोलिब्डेनम की कमी के लक्षण जल्दी दिखाई देते हैं।

- पत्तियों का रंग पीला हरा या पीला हो जाता है तथा इस पर नारंगी रंग का चितकबरापन दिखाई पड़ता है।
- टमाटर की निचली पत्तियों के किनारे मुड़ जाते हैं तथा बाद में मोल्टिंग व नेक्रोसिस रचनायें बन जाती हैं।
- इसकी कमी से फूल गोभी में व्हिपटेल एवं मूली में प्याले की तरह रचनायें बन जाती हैं।
- नींबू जाति के पौधों में मोलिब्डेनम की कमी से पत्तियों में पीला धब्बा रोग लगता है।

### मोलिब्डेनम का प्रबंधन

- मोलिब्डेनम की कमी सब्जियों, दलहनों एवं तिलहनों में खाद्यानों की अपेक्षा अधिक पाई जाती है।
- अम्लीय मृदाओं में इसकी कमी पायी जाती है।
- मोलिब्डेनम की कमी को दूर करने के लिए अमोनियम मोलीब्डेड एवं सोडियम मोलीब्डेड मुख्य स्रोत हैं।
- मृदा अनुप्रयोग के लिए 0.4 से 0.5 कि.ग्रा. मोलिब्डेनम/हैक्टर की दर से प्रयोग किया जाता है।
- अमोनियम मोलीब्डेड एवं सोडियम मोलीब्डेड का फॉस्फोरस उर्वरकों के साथ मिश्रण से इसकी दक्षता में वृद्धि हो जाती है।

### 9. मृदा स्वास्थ्य कार्ड द्वारा पोषक तत्वों का प्रबंधन

मृदा स्वास्थ्य कार्ड एक मृदा परीक्षण रिपोर्ट का प्रारूप है जिसमें मृदा एवं सिंचाई जल के परीक्षण के परिणामों के साथ-साथ उचित मार्गदर्शन भी दिया जाता है। मृदा स्वास्थ्य कार्ड में 12 मृदा गुणों के साथ-साथ सिंचाई जल के भी विभिन्न गुणों का परीक्षण किया जाता है। इसमें मृदा एवं पानी की जाँच के आधार पर विभिन्न फसलों में उर्वरकों की प्रयोग मात्रा की सिफारिश की जाती है जो किसानों को फसल एवं अपनी भूमि के आधार पर संतुलित पोषण प्रदान करने में मददगार हो सकता है।







कृषि एवं सहकारिता विभाग  
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय  
भारत सरकार



हर कदम, हर डगर  
किसानों का हमसफर  
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

*Agrisearch with a human touch*



स्वस्थ धरा, खेत हरा

मृदा स्वास्थ्य कार्ड संख्या : CSSRI/FFP/2017/G-206

किसान का नाम : जरनैल सुपुत्र श्री प्रेम चन्द

वैधता : 2017-2020

## मृदा स्वास्थ्य कार्ड

### किसान का विवरण

नाम	जरनैल सुपुत्र श्री प्रेम चन्द
ग्राम	ग्योंग
उप-जिला / तहसील	कैथल
जिला	कैथल
पिन कोड	136027
आधार संख्या	7675-2198-8850
मोबाइल संख्या	9671403321

### मृदा नमूना विवरण

मृदा नमूना संख्या	G-206	
नमूना एकत्र करने की तिथि	मई-2016	
खसरा सं./ दाग सं.	-	
खेत का क्षेत्रफल	-	
सिंचित/ वर्षा आधारित भूमि	सिंचित भूमि	
भू-स्थिति (जी.पी.एस.)	अक्षांश	देशांतर
	29° 49' 036"	76° 28' 009"



**प्रयोगशाला का नाम** केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान  
करनाल

**मृदा परीक्षण परिणाम**

क्रमांक	पैरामीटर	परिणाम	इकाई	आंकलन
1.	पी.एच. (pH)	8.98	—	क्षारीय
2.	ई.सी. (EC)	1.65	डे.सी./मी.	सामान्य
3.	जैविक कार्बन (OC)	0.39	प्रतिशत	कम
4.	उपलब्ध नाइट्रोजन (N)	42.6	कि.ग्रा./एकड़	कम
5.	उपलब्ध फास्फोरस (P)	3.4	कि.ग्रा./एकड़	कम
6.	उपलब्ध पोटैशियम (K)	279.9	कि.ग्रा./एकड़	अधिक
7.	उपलब्ध सल्फर (S)	19.8	पी.पी.एम.	मध्यम
8.	उपलब्ध जिंक (Zn)	0.38	पी.पी.एम.	कम
9.	उपलब्ध बोरॉन (B)	0.33	पी.पी.एम.	कम
10.	उपलब्ध आयरन (Fe)	23.4	पी.पी.एम.	अधिक
11.	उपलब्ध मैंगनीज (Mn)	9.8	पी.पी.एम.	अधिक
12.	उपलब्ध कॉपर (Cu)	0.31	पी.पी.एम.	मध्यम

**सिंचाई जल परीक्षण परिणाम**

क्रमांक	पैरामीटर	परिणाम	इकाई	आंकलन
1.	पी.एच. (pH)	7.62	—	—
2.	ई.सी. (EC)	1.03	डे.सी./मी.	सामान्य
3.	कैल्शियम + मैग्नीशियम	0.80	मिलीतुल्य / ली.	—
4.	कार्बोनेट + बाईकार्बोनेट	5.30	मिलीतुल्य / ली.	—
5.	अवशिष्ट सोडियम कार्बोनेट (RSC)	4.50	मिलीतुल्य / ली.	क्षारीय



## अच्छे मृदा स्वास्थ्य एवं फसल उत्पादन हेतु सिफारिशें

1. मिट्टी में क्षारीयता/कल्लर की समस्या नहीं है/है।
2. मिट्टी में क्षारीयता/कल्लर की समस्या के समाधान हेतु जिप्सम \_\_\_\_\_ कट्टे/एकड़ डालें।
3. मिट्टी में लवणों की समस्या नहीं है/है।
4. मिट्टी में लवणों की समस्या के प्रबंधन हेतु अच्छे पानी से गहरा पलेवा कर बिजाई करें। बीज की मात्रा 20 प्रतिशत अधिक रखें।
5. लवण सहनशील निम्नलिखित फसलों एवं उनकी उन्नत किस्में लगायें।  
धान : सीएसआर 36,43,56,60 एवं सीएसआर 30 बासमती  
गेहूँ : केआरएल 210,213 सरसों: सीएस 56,58,60  
चना : करनाल चना-1 बाजरा: एचएचबी 146,226
6. फसल में खाद प्रबंधन हेतु सामान्य मात्रा की अपेक्षा \_\_\_\_\_ नत्रजन, \_\_\_\_\_ फास्फोरस, \_\_\_\_\_ पोटैश, \_\_\_\_\_ सल्फर, \_\_\_\_\_ जिंक, \_\_\_\_\_ बोरॉन, \_\_\_\_\_ मैंगनीज, \_\_\_\_\_ कॉपर प्रति एकड़ डालें।
7. पानी में लवणता/क्षारीयता की समस्या नहीं है/है।
8. पानी में लवणता की समस्या के समाधान हेतु पलेवा अच्छे पानी से करें। हो सके तो फसल में फूल बनने/दाना पकने की अवस्था में सिंचाई अच्छे पानी से ही करें।
9. पानी में क्षारीयता की समस्या के समाधान हेतु प्रति पानी जिप्सम \_\_\_\_\_ कट्टे/एकड़ डालें।
10. ध्यान रहे अगर खेत में मिट्टी तथा सिंचाई जल दोनों में क्षारीयता की समस्या है तो अच्छा फसल उत्पादन लेने के लिये मिट्टी तथा पानी दोनों के हिसाब से सिफारिश की गई जिप्सम की मात्रा अवश्य डालें।

नोट : उपरोक्त चिन्हित सिफारिशें लागू होती हैं। यह कार्ड कानूनी प्रक्रिया के लिये वैध नहीं है।

विश्व मृदा दिवस  
5 दिसम्बर



स्वस्थ मृदा  
स्वस्थ जीवन

अधिक जानकारी के लिये सम्पर्क करें : 1800-180-1014 (टोलफ्री नं.) 0184-2209302 / 2209501