

परिशिष्ट

धान का प्रक्षेत्र प्रबन्धन

स्थान—विशेष पोषक तत्व प्रबंधन से अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिये उच्च गुणवत्ता के फसल प्रबंधन की आवश्यकता होती है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) समुचित समतल करने से पानी की आवश्यकता कम हो जाती है तथा प्रारंभिक वृद्धि अवस्था में समान वृद्धि होती है।
- (b) उच्च अंकुरण दर वाले उच्च—गुणवत्ता के बीज, बीज की आवश्यकता कम करते हैं तथा इससे पौध प्रबल एवं स्वस्थ होती है।
- (c) रोपित धान में 1-2 पौध प्रति रोपे के साथ पौध की उपयुक्त उम्र लगभग 14-18 दिन है, जबकि 21 अथवा अधिक दिनों की पुरानी पौध में 2-3 पौध प्रति रोपे की आवश्यकता होती है।
- (d) अनुकूल आच्छादन विकास केवल समुचित पौध घनत्व से ही प्राप्त होता है, रोपित धान में रोपे की दूरी 16-23 सेमी⁰, तथा छिटकवा नम बुवाई धान में 80-120 किग्रा⁰ बीज प्रति हेक्टेयर के द्वारा।
- (e) खरपतवार, धान के पौधों के साथ स्थान, जल तथा पोषक तत्वों के लिये प्रतिस्पर्धा करते हैं तथा इस प्रकार उत्पादन कम करते हैं।
- (f) कीटों तथा रोगों का निरीक्षण धन की बचत करता है, क्योंकि कीटनाशकों का प्रयोग, समेकित कीट प्रबन्धन से कम किया जा सकता है।
- (g) पत्ती रंग पट्टिका का उपयोग करके नाइट्रोजन की आपूर्ति तथा फसल की माँग का समाकलन, एवं संतुलित पोषक तत्व प्रबन्धन करने से यथा—समय नाइट्रोजन का प्रबन्धन करके फसल को गिरने से बचाया जा सकता है, अतः पौधों की सबलता तथा गिरने के प्रतिरोधन को बढ़ा सकते हैं।
- (h) उच्चतम उत्पादन प्राप्त करने के लिये फसल की कटाई का उपयुक्त समय पूर्ण परिपक्वता है, जब बीज कठोर तथा संपूर्णतः भरे होते हैं।



पोषक तत्व प्रबन्धन के उपकरण: वंचित क्यारियाँ

मृदा की नैसर्गिक नाइट्रोजन (N) फास्फोरस (P) तथा पोटैशियम (K) आपूर्ति का आकलन क्रमशः शून्य— नाइट्रोजन (0N), शून्य—फास्फोरस (0P) तथा शून्य—पोटैशियम (0K) वंचित क्यारियों से प्राप्त दाना उत्पादन से किया जा सकता है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) वंचित क्यारियों (5×5 मी० आकार) को खेत की लम्बाई में स्थापित करें, किसी कोने में नहीं।
- (b) उर्वरक के संदूषण को रोकने के लिए 25 सेमी ऊँची मेड़ बनायें।
- (c) दोहरा मेड़ उर्वरक के संदूषण को प्रभावी रूप से कम करता है तथा संपूर्ण ऋतु में मेड़ के रख-रखाव की आवश्यकता होती है।
- (d) आदर्शतः क्यारियों की अलग-अलग सिंचाई की जाती है ताकि एक क्यारी का जल दूसरी क्यारी में न जाँय जिससे उर्वरक संदूषण होता है।
- (e) किसान के खेत में सुस्थापित शून्य—नाइट्रोजन क्यारी मध्य ऋतु में।
- (f) शून्य फास्फोरस (0P) तथा शून्य पोटैशियम (0K) क्यारियों में खड़ी फसल में पर्याप्त तथा समय सुनियोजित नाइट्रोजन उर्वरक का बिखेरना महत्वपूर्ण है ताकि नाइट्रोजन वृद्धि को सीमित न करें।
- (g) उत्तम वंचित क्यारी जिसकी फसल वृद्धि में किसान के संलग्न खेत की तुलना में स्पष्ट अंतर है।
- (h) पूर्ण परिपक्वता पर, 5 मी² क्षेत्र से सभी पौधे काट लें तथा किनारों की पंक्तियों को छोड़ दें। बालियों से सारे दानों को निकालकर सुखायें तथा उनका भार ज्ञात करें।



पोषक तत्व प्रबंधन उपकरण: पत्ती रंग पट्टिका (LCC)

फसल ऋतु में नाइट्रोजन उर्वरक के अनुप्रयोग के समय निर्धारण को पत्ती रंग पट्टिका के उपयोग से पौधे के नाइट्रोजन स्तर का आकलन करके उन्नत कर सकते हैं।

टिप्पणी:

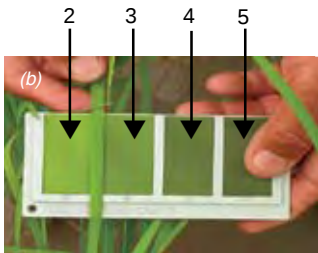
नए मानक 4 पट्टिका वाले पत्ती रंग पट्टिका की पट्टिकाएँ 2, 3, 4 तथा 5 संख्या दर्शाती हैं ताकि क्रान्तिक मान पुराने पत्ती रंग पट्टिका के उपयोग के समतुल्य हो। मानक दूरी पत्ती रंग पट्टिका की धान की अधिकांश प्रजातियों के लिए सारणी 7–9 में वर्णित पत्ती रंगों के समतुल्य पत्ती रंग पट्टिका मान निम्नलिखित हैं:

- ▶ पीला-हरा : पत्ती रंग पट्टिका मान 3.0
- ▶ मध्यवर्ती : पत्ती रंग पट्टिका मान 3.5 (3 तथा 4 के मध्य), तथा
- ▶ हरा : पत्ती रंग पट्टिका मान 4.0

छायाचित्र शीर्षक

- (a) इस खेत में उर्वरक अनुप्रयोग के बिना पौधे नाइट्रोजन अभावग्रस्त दिखते हैं।
- (b) इसकी संपुष्टि पत्ती रंग पट्टिका के माप से हुई, क्योंकि पत्ती का पीला रंग पट्टी संख्या 3 से मेल खाता है।
- (c), (d) कम उर्वरक नाइट्रोजन दर पर, पौधे अच्छे दिख रहे हैं किन्तु पत्ती रंग पट्टिका का पाठ्यांक कम होना नाइट्रोजन की कमी दर्शाता है।
- (e), (f) अधिक उर्वरक दर पर पौधे पूर्ण विकसित दिखते हैं तथा फसल आच्छाद संपूर्ण है, जबकि पत्ती रंग पट्टिका का पाठ्यांक पट्टिका संख्या अथवा 4 के मध्य है, जो अधिकांशतः रोपित धान के लिए क्रान्तिक मान है। सार्थक समय नाइट्रोजन प्रबंधन में सामान्यतः रोपित धान में पत्ती रंग 3.5 से कम तथा नम बुवाई धान में 3.0 से कम होने पर उर्वरक नाइट्रोजन का शीघ्र अनुप्रयोग करना चाहिए। निश्चित समय विधि में रोपित धान में पत्ती रंग 3.0 के सन्निकट होने पर तथा नम बुवाई धान में 3.0 से कम होने पर उर्वरक नाइट्रोजन का अपेक्षाकृत अधिक मात्रा अनुप्रयोग करना चाहिए।
- (g) बहुत उच्च नाइट्रोजन दर होने पर पौधे गहरे हरे दिखते हैं। पत्ती रंग बहुत गहरा हरा है तथा पत्ती रंग पट्टिका संख्या 4 से अधिक गहरा है जो नाइट्रोजन को कभी नहीं होना इंगित करता है।

पत्ती रंग पट्टिका (LCC)



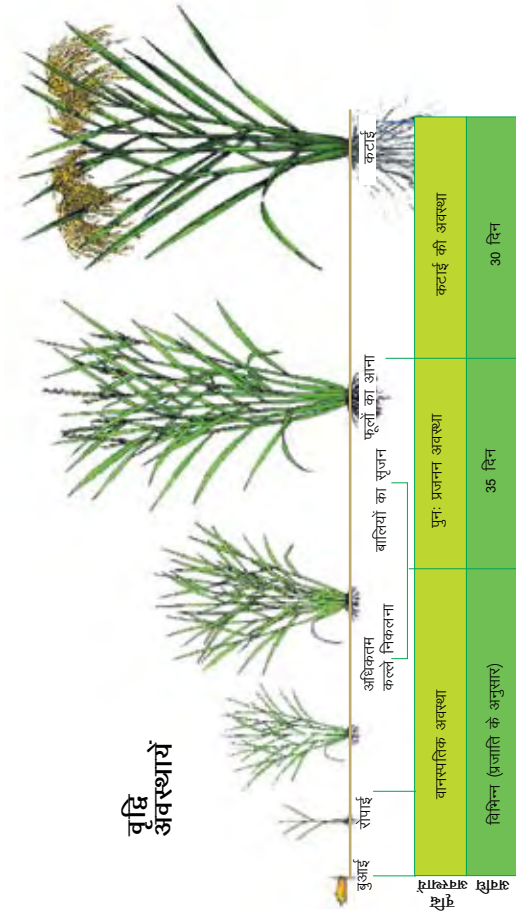
वृद्धि अवस्थायें

प्रसार कार्यकर्ता एवं किसानों को मिलकर यथा समय उर्वरक अनुप्रयोग को व्यवस्थित करने हेतु धान की सर्वाधिक महत्वपूर्ण वृद्धि अवस्थाओं के स्थानीय नामों को पहचानने का प्रयास करना चाहिए।

छायाचित्र शीर्षक

विभिन्न प्रजातियों में वानस्पतिक अवस्था की अवधि भिन्न-भिन्न होती है तथा आधुनिक अधिक उपज वाली प्रजातियों में 30 से 80 दिनों तक होती है। प्रजनन एवं परिपक्वन अवस्था 30-35 दिन की होती है, जो अधिकांश प्रजातियों के लिए समान है। पत्ती रंग पड़िटका का उपयोग करते हुए, अधिकांश नाइट्रोजन उर्वरक का अनुप्रयोग 2-3 विभाजित अनुप्रयोग में प्रारंभिक कल्ले निकलने तथा बालियों के सृजन के बीच करना चाहिए। अधिक उत्पादन ऋतु अथवा संकर धान में नाइट्रोजन का देर से अनुप्रयोग बालियों के निकलने से प्रथम फूल आने तक किया जा सकता है। फूल आने से कटाई तक लगभग 30 दिन लगते हैं। अतः सिंचित धान में प्रजाति के अनुसार बुवाई से कटाई तक 90 से 160 दिन लगते हैं।

वृद्धि अवस्थायें



- विभिन्न प्रजातियों में वानस्पतिक अवस्था की अवधि भिन्न-भिन्न होती है
- प्रजनन एवं परिपक्वन अवस्था 30-35 दिन की होती है, जो अधिकांश प्रजातियों के लिए समान है।
- आधुनिक अधिक उपज वाली प्रजातियों में 30 से 80 दिनों तक होती है।
- फूल आने से कटाई तक लगभग 30 दिन लगते हैं।
- सिंचित धान में प्रजाति के अनुसार बुवाई से कटाई तक 90 से 160 दिन लगते हैं।

धान में पोषक तत्वों की कमी के पहचान हेतु निदानिक कुंजी

पहले पुरानी पत्तियों पर कोन्द्रित				पहले नयी पत्तियों पर कोन्द्रित	
हल्की हरी, संकरी, छोटी पत्तियाँ	गहरी हरी, संकरी, खड़ी पत्तियाँ	हरी से गहरी हरी पत्तियाँ हरितिमाहीन मृत ऊतक पत्ती के किनारे भूरे मृत ऊतक धब्बे हरी पीली समानान्तर धारियाँ पत्तियों का घुमावदार होना	नारंगी-पीला अन्तरशिरा हरितिमाहीनता, धब्बे युक्त संपूर्ण पीला रंग धब्बा युक्त हरा रंग (धारी रहित)	कोमल, झुकी पत्तियाँ एवं तना	हल्की हरी, पीली पत्तियाँ हरितिमाहीन ऊपरी पत्तियाँ पुरा पौधा प्रभावित लेकिन, ऊपरी पत्तियाँ पहले प्रभावित
बौने पौधे कम कल्ले निकलना	बौने पौधे कम कल्ले निकलना	छोटे पौधे		बौने पौध कम कल्ले निकलना	बौने पौधे कम कल्ले निकलना
पुरा खेत पीला दिखता है शीघ्र परिपक्वता	शीघ्र परिपक्वता देर से परिपक्वता	शीघ्र सूखना तथा परिपक्वता अस्वस्थ जड़ तंत्र रोगों का अधिक प्रकोप	अस्वस्थ मूल तंत्र	खेत में असमान विरल वृद्धि	देर से परिपक्वता
N	P	K	Mg	Zn	S

धान में पोषक तत्वों की कमी के पहचान हेतु निदानिक कुंजी

पहले नयी पत्तियों पर केन्द्रित				केन्द्रित लक्षण नहीं	
हरितिमाहीन मृत ऊतक विभाजित अथवा धूम्र हुए पत्ती के शीर्ष	उद्भवी पत्तियों में अन्तरशिरा पीलापन तथा हरितिमाहीनता	नयी पत्तियों के शीर्ष पर पीली धूसर हरी अन्तरशिरा हरितिमाहीनता	हरितिमाहीन धारियां नीली-हरी पत्तियाँ नयी पत्तियों का सूखना	नयी पत्तियों के सफेद, मुड़े हुए शीर्ष	कोमल, झुकी हुई पत्तियाँ
अत्यधिक कमी में लक्षण प्रकट होते हैं	पत्तियों में हरा रंग (क्लोरोफिल) की कम मात्रा बाद में पूरी पत्ती हरितिमाहीन अथवा सफेद	मृत-ऊतक धब्बे		गंभीर स्थिति में वृद्धि बिन्दु मृत	
		छोटे पौधे	कम कल्ले निकलना	पौधे की कम ऊँचाई	
अस्वस्थ मूल तंत्र	केवल शुष्क मृदा में	केवल शुष्क मृदा में	बालियों की अनुर्वरता में बढ़ोत्तरी	बालियाँ नहीं निकलती हैं	फसल का गिरना
सिंचित धान में अत्यंत कम	सिंचित धान में अत्यंत कम	सिंचित धान में अत्यंत कम		सिंचित धान में अत्यंत कम	रोगों का अधिक प्रकोप
Ca	Fe	Mn	Cu	B	Si

नाइट्रोजन की कमी के लक्षण

बौने, पीले पौधे। पुरानी पत्तियाँ या पूरे पौधे पीले-हरे।

पुरानी पत्तियाँ तथा कभी-कभी सभी पत्तियाँ हल्की हरी एवं शीर्ष पर हरितिमाहीन हो जाती है। अत्यधिक नाइट्रोजन की कमी में पत्तियाँ मर जाती हैं। नयी पत्तियों को छोड़कर जो हरी रहती हैं, अन्य पत्तियाँ संकरी, छोटी, खड़ी तथा नीबू जैसी पीली-हरी हो जाती है। पूरा खेत पीला दिखने लगता है। नाइट्रोजन की कमी प्रायः क्रान्तिक वृद्धि अवस्थाओं जैसे कल्ले निकलना तथा बालियों के सृजन के समय में होती है जब इस तत्व की मांग अधिक होती है। नाइट्रोजन के कमी से कल्ले कम निकलते हैं, पत्तियाँ छोटी हो जाती है, तथा पौधे छोटे होते हैं। दानों की संख्या कम हो जाती है। नाइट्रोजन की कमी के दृश्य लक्षण, गंधक की कमी के लक्षणों से भ्रमित होते हैं (खण्ड 2.5) किन्तु गंधक की कमी की आवृत्ति सामान्यतः कम होती है तथा पहले नई पत्तियों को अथवा पौधों के सभी पत्तियों को प्रभावित करती है।

छायाचित्र शीर्षक

- उर्वरक रहित क्यारी में पत्तियाँ पीली हरी है, क्योंकि उर्वरक का अनुप्रयोग नहीं हुआ है।
- नाइट्रोजन की कमी वाले पौधों में पत्तियाँ हल्की हरी, संकरी और छोटी हैं।
- जहाँ नाइट्रोजन की कमी है, कल्ले कम हैं।
- जहाँ नाइट्रोजन उर्वरक का अनुप्रयोग किया गया है वहाँ कल्ले अधिक हैं।



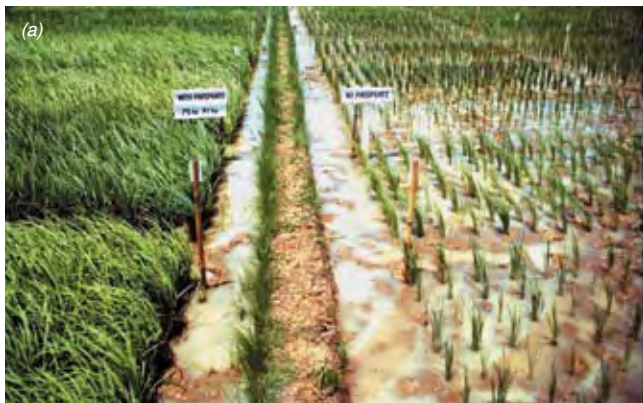
फास्फोरस की कमी के लक्षण

खड़ी पत्तियाँ तथा कम कल्लों के साथ बौने गहरे हरे पौधे।

फास्फोरस अभावग्रस्त पौधे बौने हो जाते हैं तथा उनमें कल्ले कम निकलते हैं। पत्तियाँ संकरी, छोटी, बिल्कुल खड़ी और "धुंधली" गहरी हरी होती हैं। तना पतला तथा शंकु के आकार का होता है एवं पौधे का विकास बाधित हो जाता है। पत्तियों, बालियाँ तथा प्रति बाली दानों की संख्या भी कम हो जाती है। नयी पत्तियाँ स्वस्थ दिखती हैं लेकिन पुरानी पत्तियाँ भूरी होकर मर जाती हैं। परिपक्वता विलम्ब से होती है (प्रायः 1 अथवा अधिक सप्ताह) जब फास्फोरस का अभाव गंभीर हो, तो पौधे में पुष्पन नहीं होता। यदि प्रजाति में एन्चोसाइनिन उत्पन्न करने की प्रवृत्ति हो तो पत्तियों में लाल तथा लाल-बैंगनी रंग आ जाता है। यदि फास्फोरस तथा नाइट्रोजन की कमी एक साथ हो तो पत्तियाँ पीली-हरी हो जाती हैं (खण्ड 2.1)। फास्फोरस की मध्यम कमी को खेत में पहचानना कठिन है। फास्फोरस की कमी प्रायः अन्य पोषक तत्वों की अनियमितता से संबंधित होती है जैसे कम पीएच पर लौह विषाक्तता (खण्ड 2.13), जस्ता की कमी (खण्ड 2.4), लौह की कमी (खण्ड 2.9) तथा क्षारीय मृदा में लवणता (खण्ड 2.18)।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) जहाँ फास्फोरस की कमी है कल्ले कम निकलते हैं।
- (b) यहाँ तक कि कम स्पष्ट फास्फोरस की कमी में भी, तना पतला, शंकु के आकार का हो जाता है एवं पौधे का विकास बाधित हो जाता है।
- (c),(d) सामान्य पौधे की तुलना में पौधे बौने, छोटे और सीधे खड़े होते हैं।



पौटेथियम की कमी के लक्षण

गहरे हरे पौधों की पत्तियों के किनारे पीले भूरे होते हैं अथवा गहरे भूरे मृत ऊतक धब्बे पहले पत्तियों के शीर्ष पर प्रकट होते हैं।

पौटेथियम की अत्यधिक कमी में, पत्तियों के शीर्ष पीले-भूरे हो जाते हैं। लक्षण पहले पुरानी पत्तियों पर प्रकट होते हैं, फिर पत्तियों के किनारों पर, तथा अंततः पत्ती के आधार पर प्रकट होते हैं। ऊपरी पत्तियाँ छोटी, झुकी हुई तथा "धुंधली" गहरी हरी होती हैं। पुरानी पत्तियाँ पीले से भूरे में परिवर्तित होती हैं, तथा, यदि कमी का निराकरण नहीं किया गया तो पर्णहीनता धीरे-धीरे नयी पत्तियों पर भी आ जाता है। पत्ती के किनारे एवं शीर्ष सूख सकते हैं। पत्ती की अन्तरशिराओं पर पीली धारियाँ प्रकट हो सकती हैं तथा निचली पत्तियाँ झुक जाती हैं। पौटेथियम की कमी में पत्ती के लक्षण (मुख्यतः पत्ती के किनारों पर पीला भूरा रंग प्रकट होना) टुंगरू विषाणु (वायरस) रोग के समान होते हैं। हालांकि, पौटेथियम की कमी के विपरीत टुंगरू की आवृत्ति खेत में स्थान-स्थान पर होती है, पूरे खेत को प्रभावित करने के बजाय यह रोग एकल रोपे को प्रभावित करता है। जब पौटेथियम की कमी अत्यधिक होती है, तो पुरानी पत्तियों के शीर्ष पर भूरे धब्बे प्रकट हो जाते हैं जो बाद में पूरी पत्ती पर फैल जाते हैं, तथा फिर भूरे होकर सूख जाते हैं। बालियों पर अनियमित ऊतक धब्बे भी प्रकट हो सकते हैं।

छायाचित्र शीर्षक

- (a), (b), (c) पौटेथियम की कमी से पत्ती के शीर्ष तथा किनारे पीले भूरे होकर सूख जाते हैं।
- (d) पौधे कीटों तथा बीमारियों के लिए अधिक संवेदनशील होते हैं तथा द्वितीय संक्रमण सामान्य हैं।
- (e) पत्ती घुमावदार हो सकती हैं।
- (f) संकर धान अधिक जैव द्रव्य उत्पादन करता है, इसलिए इसे अंतःप्रजनित धान से अधिक पौटेथियम की आवश्यकता होती है। अतः पौटेथियम की कमी के लक्षण अन्तःप्रजनित धान (दाहिने) से पहले संकर धान (बायें) में प्रकट होते हैं।
- (g) पौटेथियम की अनुपस्थिति में पौधे की वृद्धि प्रतिबंधित हो जाती है।



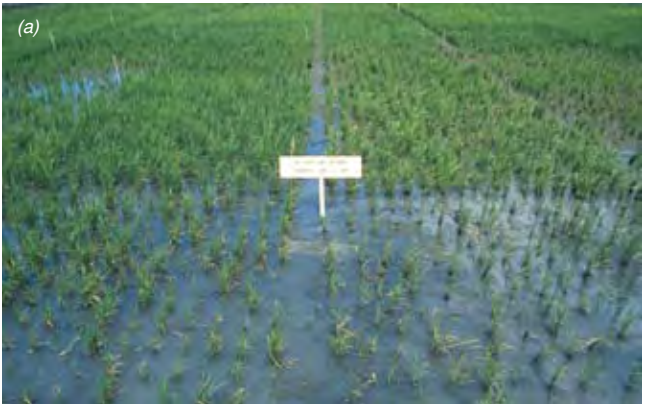
जस्ता की कमी के लक्षण

रोपाई से 2-4 सप्ताह के बाद बौने पौधों की निचली पत्तियाँ धुंधले भूरे धब्बों तथा धारियों के साथ घुमावदार तथा शुष्क हो जाती हैं।

रोपाई के 2-4 सप्ताह बाद लक्षण दिखाई देते हैं, खेत में पौधों की असमान वृद्धि तथा कहीं-कहीं रोपों को खराब अवस्थापन के साथ। लेकिन फसल बिना किसी हस्तक्षेप के पुनर्प्राप्ति कर सकती है। जस्ता की गंभीर कमी होने पर कल्ले कम निकलते हैं अथवा बिल्कुल नहीं निकलते, तथा फसल देर से पकती है। जस्ता की कमी फूलों की अनुर्वरता बढ़ा सकती है। नयी पत्तियों की मध्यशिरा, मुख्यतः पर्णाधार के समीप हरितिमाहीन हो जाती है। पत्तियों का तनाव समाप्त हो जाता है तथा निचली पत्तियों में भूरे धब्बे धारियाँ प्रकट होती हैं जो बड़ी होकर आपस में मिल जाती है। कभी-कभी मध्यशिरा के साथ एक सफेद धारी प्रकट हो जाती है। पौधे की वृद्धि बौनी हो जाती है तथा पर्ण फलक का आकार छोटा हो जाता है। जापान में धान में जस्ता की कमी "अकागारे टाइप दो" अनियमिता का कारण है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) छोटे पौधे वृद्धि के साथ असमान खेत (पूर्वभूमि)
- (b) कल्ले कम निकलते हैं, पत्तियाँ झुक जाती है तथा सूख जाती है।
- (c), (d) धुंधले भूरे धब्बे तथा धारियाँ प्रकट हो जाती हैं।



गंधक की कमी के लक्षण

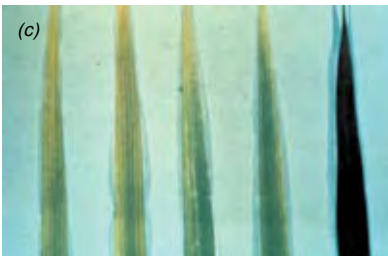
पीले-हरे पौधे, हल्की हरे-रंग की नयी पत्तियाँ।

नाइट्रोजन की कमी के विपरीत (खण्ड 2.1), जहाँ पुरानी पत्तियाँ सर्वप्रथम प्रभावित होती हैं, गंधक की कमी होने पर पूरे पौधे में पीलापन हो जाता है तथा हरितिमाहीनता मुख्यतः नयी पत्तियों में होती है, जिनके शीर्ष ऊतकक्षयी हो जाते हैं। जबकि यहाँ पौधे में नाइट्रोजन की कमी की तरह निचली पत्तियों में ऊतकक्षय नहीं होता है। नाइट्रोजन की कमी की तुलना में गंधक की कमी से पत्तियाँ अधिक पीली होती हैं, चूँकि गंधक की कमी का प्रभाव फसल उत्पादन पर शाकीय वृद्धि के समय अधिक होता है, लक्षणों की पहचान और निराकरण शीघ्र किया जाना चाहिए। गंधक की कमी का निदान प्रायः ठीक तरह से नहीं होता है, क्योंकि कभी-कभी पत्ती के लक्षणों से नाइट्रोजन की कमी का भ्रम होता है। अन्य लक्षण तथा वृद्धि पर प्रभाव है:

- ▶ पौधे की ऊँचाई में कमी एवं बाधित वृद्धि।
- ▶ कल्लों की कम संख्या।
- ▶ पौधे का विकास एवं परिपक्वता में 1-2 सप्ताह का विलम्ब।

छायाचित्र शीर्षक

- (a),(b) नवनिर्मित पत्तियों में पीलापन के कारण पूरा पत्ती आच्छादन पीला दिखाई देता है, तथा पौधे की ऊँचाई एवं कल्ले कम होते हैं।
- (c),(d) हरितिमाहीनता मुख्यतः नयी पत्तियों में होती है, जहाँ पत्ती के शीर्ष ऊतकक्षयी हो जाते हैं।



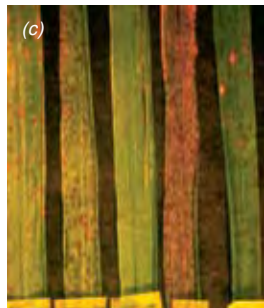
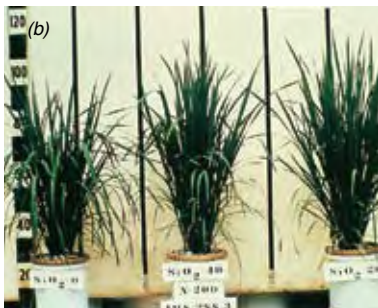
सिलिकान की कमी के लक्षण

कोमल, झुकी हुई पत्तियाँ तथा तने।

पत्तियाँ कोमल तथा झुकी हुई होती हैं। इससे पारस्परिक छायापन बढ़ जाता है जो प्रकाश संश्लेषण सक्रियता कम कर देता है, तथा परिणामतः उपज कम हो जाती है। पादप रोग जैसे— झोंका (पाइरीकुलेरिया ओराइजी द्वारा जनित) अथवा भूरा धब्बा (हेल्मीन्थोस्पोरियम ओराइजी द्वारा जनित) की आवृत्ति बढ़ जाती है। सिलिकान की गंभीर कमी से बालियों की प्रति मी² संख्या तथा प्रति बाली दानों की संख्या कम हो जाती है। सिलिकान की कमी में पौधे गिरने के लिए संवेदनशील होते हैं।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) रोग जैसे बाइपोलारिस ओराइजी के लिए कम प्रतिरोधन।
- (b) सामान्य धान के पौधे (दाएँ) की तुलना में झुकी हुई पत्तियाँ (बाएँ)
- (c) पत्तियों पर भूरे धब्बे।



मैग्नीशियम की कमी के लक्षण

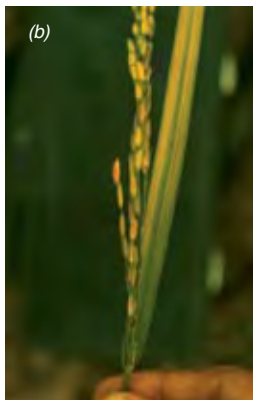
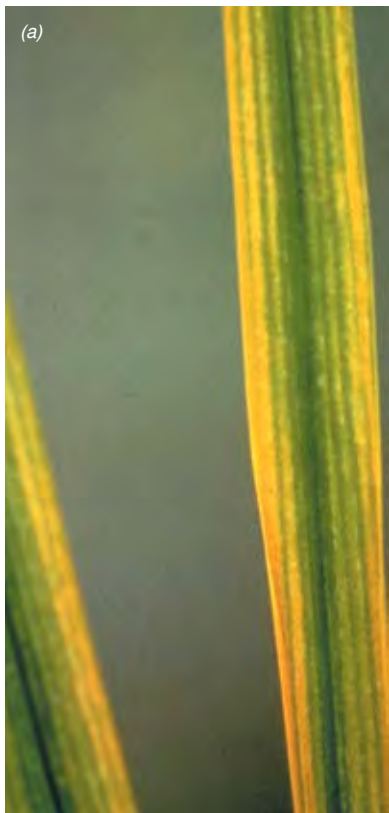
पुरानी पत्तियों पर नारंगी-पीला अन्तरशिरा हरितिमाहीनता।

मैग्नीशियम की कमी होने पर पौधे पीले-रंग के हो जाते हैं, जिनमें अन्तरशिरा हरितिमाहीनता पहले पुरानी पत्तियों पर और बाद में मैग्नीशियम की कमी अत्यधिक होने पर नयी पत्तियों पर दिखाई देती हैं। हरा रंग "मनका की श्रंखला" जैसा दिखने लगता है जबकि पोटैशियम की कमी में पत्ती में हरी तथा पीली धारियाँ समानान्तर चलती हैं (खण्ड 2.3)। अत्यधिक कमी की दशा में हरितिमाहीनता पीलापन में परिवर्तित हो जाती है तथा अन्ततः पुरानी पत्तियों में ऊतकक्षय हो जाता है। मैग्नीशियम की कमी के अन्य लक्षण हैं:

- ▶ बालियों की कम संख्या तथा 1000—दाना भार में गिरावट।
- ▶ दानों के गुणवत्ता में कमी (प्रतिशत चावल (कुटा हुआ), प्रोटीन तथा स्टार्च की मात्रा)।
- ▶ मैग्नीशियम बहुपोषक तत्वीय तनाव, जिसमें K, P, Ca तथा Mg लिप्त हों, का एक प्रतिभागी हो तो, लौह विषाक्तता अधिक गंभीर होती है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) नारंगी-पीला अन्तरशिरा हरितिमाहीनता सामान्यतः पुरानी पत्तियों पर पहले दिखाई देता है।
- (b) हरितिमाहीनता "ध्वज पत्ती" में भी हो सकती है।
- (c) न्यून मैग्नीशियम स्तर की मृदाओं में अत्यधिक पोटैशियम के अनुप्रयोग से भी मैग्नीशियम की कमी प्रेरित होती है।

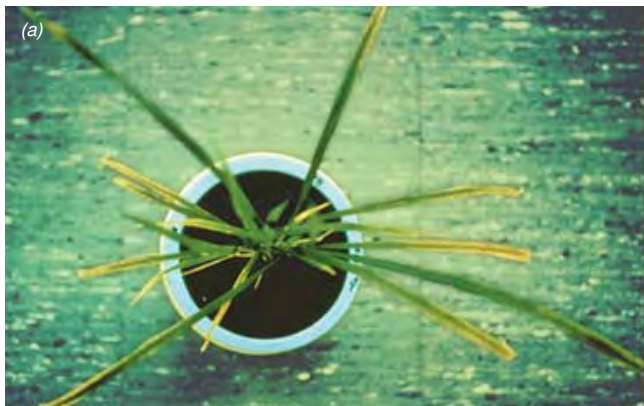


कैल्शियम की कमी के लक्षण

नयी पत्तियों पर हरितिमाहीन ऊतकक्षयी विभाजन अथवा घुमावदार शीर्ष। कैल्शियम की अत्यधिक कमी होने पर ही प्रायः लक्षण दिखाई देते हैं (उदाहरणार्थ, गमलों में परीक्षण तथा मृदा परिक्षय परीक्षण)। सबसे नयी पत्तियों के शीर्ष सफेद (रंगहीन), घुमावदार तथा मुड़े हुए हो जाते हैं। पत्ती के पार्श्व किनारे पर मृत ऊतक विकसित होते हैं, अतएव पुरानी पत्तियों अंततः भूरी होकर मर जाती है। कैल्शियम की कमी, बोरान की कमी जैसी प्रतीत होती है (खण्ड 2.12)। अतएव लक्षणों की सही पहचान के लिये पादप ऊतक विश्लेषण आवश्यक होता है। कैल्शियम की अत्यधिक कमी न हो तो पौधे के सामान्य रूप में कोई परिवर्तन नहीं होता है। अत्यधिक कमी से बौनापन हो जाता है तथा वृद्धिरत भाग की मृत्यु हो जाती है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a), (b) केवल कैल्शियम की अत्यधिक कमी होने पर ही लक्षण प्रकट होते हैं। जब सबसे नयी पत्तियों के शीर्ष हरितिमाहीन सफेद हो जाते हैं।



लौह कमी के लक्षण

नवजात पत्तियों में अन्तरशिरा पीलापन तथा हरितिमाहीनता।

पूरी पत्ती हरितिमाहीन तथा बहुत पीली हो जाती है। पूरा पौधा हरितिमाहीन हो जाता है तथा यदि लौह की कमी अत्यधिक हो तो मर जाता है। शुष्क मृदा में लौह की कमी बहुत महत्वपूर्ण है परन्तु प्रायः बुवाई के एक महीने बाद ठीक हो जाती है। लौह की कमी से शुष्क पदार्थ उत्पादन में कमी, पत्तियों में हरितिमा (क्लोरोफिल) की कमी, तथा शर्करा उपापचय में लिप्त विकरों की सक्रियता में कमी हो जाती है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) लौह की कमी मुख्यतः ऊपरी भूमि की मृदा की समस्या है।
- (b) नवजात पत्तियों में अन्तरशिरा पीलापन।
- (c) यदि लौह की अत्यधिक कमी हो तो पौधे बौने हो जाते हैं एवं पत्तियाँ संकरी हो जाती है (बायें)।



मैंगनीज की कमी के लक्षण

नयी पत्तियों के शीर्ष से अन्तरशिरा हरितिमाहीनता प्रारंभ होती है।

पीला-धूसर हरा अन्तरशिरा हरितिमाहीनता पत्ती के शीर्ष से आधार तक फैलता है। ऊतकक्षयी भूरे धब्बे बाद में विकसित होते हैं, तथा पत्ती गहरी भूरी हो जाती है। नवजात पत्तियाँ छोटी, संकरी एवं हल्के हरे रंग की होती हैं। कल्ले निकलते समय अभावग्रस्त पौधे छोटे होते हैं, कम पत्तियाँ होती हैं, भार कम होता है तथा उपयुक्त मैंगनीज आपूर्ति वाले पौधों की तुलना में मूल तंत्र छोटा होता है। पौधे छोटे होते हैं लेकिन कल्लों का निकलना प्रभावित नहीं होता है। प्रभावित पौधे भूरा धब्बा रोग (हेल्मिथोस्पोरियम ओराइजी के कारण) के लिए अधिक संवेदनशील होते हैं। मैंगनीज अभावग्रस्त धान के पौधों में प्रायः फास्फोरस की कमी भी होती है। उन मृदाओं में जिनमें मैंगनीज की कमी तथा लौह विषाक्तता दोनों ही हो, तो मैंगनीज अभावग्रस्त धान के पौधों में लौह की अधिक सान्द्रता पायी जाती है, तथा कॉसापन के लक्षण दर्शाता है (खण्ड 2.13)।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) प्रायः ऊपरी भूमि तथा न्यून मैंगनीज स्तर की जैव मृदाओं में उगाये हुये धान में कमी होती है।
- (b), (c) पत्तियाँ अन्तरशिरा हरितिमाहीनता से प्रभावित होती हैं जो कि नयी पत्तियों के शीर्ष पर दिखायी देता है।



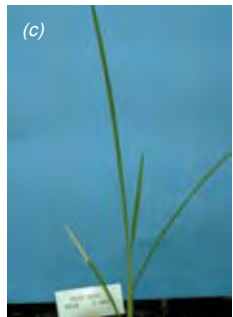
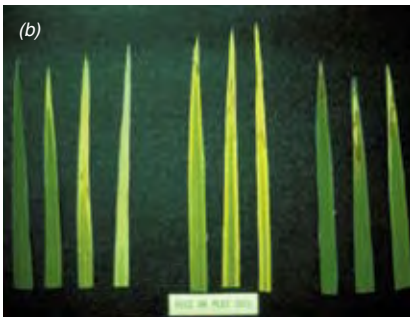
तॉबा की कमी के लक्षण

हरितिमाहीन धारियों, नीली-हरी पत्तियों, जो शीर्ष पर हरितिमाहीन हो जाती हैं।

तॉबा की कमी से पत्तियों में पहले मध्यशिरा के दोनों ओर हरितिमाहीन धारियाँ प्रकट होती हैं, तथा बाद में पत्ती के शीर्ष पर गहरे भूरे ऊतकक्षयी धब्बे प्रकट होते हैं। नयी पत्तियाँ खुलती नहीं हैं तथा पत्ती का शीर्ष सूई जैसा दिखाई देता है, जबकि पत्ती का आधार सामान्य दिखाई देता है। कल्ले निकलना कम हो जाता है। तॉबा की कमी से परागकणों की सजीवता कम हो जाती है, जिससे फूलों की अनुर्वरता बढ़ जाती है और दाने बिना भरे रह जाते हैं (उपज संघटक विश्लेषण से ज्ञात होता है)। मृदा विलयन से तॉबा का अवशोषण जस्ता के द्वारा बाधित होता है तथा इसके विपरीत तॉबा द्वारा जस्ता का अवशोषण भी बाधित होता है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) कमी प्रायः जैव मृदाओं में होती है।
- (b) नयी पत्तियों के शीर्ष पर हरितिमाहीन धारियाँ तथा गहरे भूरे ऊतकक्षयी धब्बे विकसित हो जाते हैं।
- (c) नयी पत्तियाँ सूई जैसी दिखाई देती हैं।



धान में पोषक तत्वों की विषाक्तता की पहचान के लिये निदानी कुंजी

पहले पुरानी पत्तियों पर केन्द्रित			
निचली पत्तियों पर शीर्ष से प्रारंभ होकर सूक्ष्म भूरे धब्बे अन्तरशिराओं पर धब्बों का संयोग पत्तियों नारंगी-पीली अथवा भूरी हो जाती हैं। पत्तियों मर जाती हैं संकरी पत्तियाँ	पत्ती के भूरे शीर्ष का सूखना पत्तियों पर गहरे भूरे अंडाकार धब्बे	निचली पत्तियों के फलक की शिराओं तथा पर्णवृत्त पर भूरे धब्बे बुवाई के 8 सप्ताह बाद पत्ती के सूखे शीर्ष नयी पत्तियों पर भी लोहा की कमी के समान लक्षण	पत्ती के सफेद शीर्ष
बौनी वृद्धि कम कल्ले निकलते हैं	शुष्क एवं अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में बोरान-समृद्ध सिंचाई जल कुछ तटीय लवणीय मृदायें	बौनी वृद्धि कम कल्ले अनुरक्ता	बौनी वृद्धि और कम कल्ले, खेत में असमान वृद्धि
जड़ों पर काली लेप सतत जलमग्नता में प्रायः अन्य पोषक तत्वों की कमी से संबंधित		अम्लीय ऊपरी भूमि मृदायें अम्लीय / सल्फेट मृदायें सिंचित धान में बहुत कम	लवणीय तटीय मृदायें लवणीय अम्लीय सल्फेट मृदायें लवणीय क्षारीय तथा क्षारीय क्षारीय अंतःदेशीय मृदायें अम्लीय बलुई लवणीय मृदायें
Fe	B	Mn	लवणता

धान में पोषक तत्वों की विषाक्तता की पहचान के लिये निदानी कुंजी

पहले पुरानी पत्तियों पर केन्द्रित	केन्द्रित लक्षण नहीं
पत्ती के लक्षण लोहा की कमी के समान	अन्तरशिराओं पर पीले-सफेद धब्बे पत्ती का शीर्ष मृत होना पत्ती के किनारों का जलना नारंगी -पीली अन्तरशिराएं
	बौनी वृद्धि लेकिन कभी-कभी कल्लों की संख्या सामान्य
काली जड़ें, क्षीण मूल तंत्र, रोगों में वृद्धि, केवल न्यून लोह मृदाआर्क पर	संवदनशील प्रजातियों की छोटी और विकृत जड़ें प्रायः अम्लीय ऊपरी भूमि की मृदाओं पर 4 से कम पीएच मान की जलमान मृदायें
सल्फाइड	AI

लौह विषाक्तता के लक्षण

निचली पत्तियों पर शीर्ष से प्रारंभ होकर सूक्ष्म भूरे धब्बे अथवा संपूर्ण पत्तियाँ नारंगी-पीली से भूरी। जड़ों की सतह पर काली लेप।

प्रथम लक्षण रोपाई के एक-दो सप्ताह (लेकिन कभी-कभी दो माह से अधिक) बाद दिखाई देते हैं। सर्वप्रथम निचली पत्तियों पर सूक्ष्म भूरे धब्बे दिखाई देते हैं जो पत्ती के शीर्ष से प्रारंभ होकर पत्ती के आधार तक फैल जाते हैं। बाद में, धब्बे अन्तरशिराओं पर परस्पर मिल जाते हैं तथा पत्तियाँ नारंगी-भूरी होकर मर जाती हैं। पत्तियाँ संकरी परन्तु प्रायः हरी रहती हैं। जहाँ अत्यधिक लौह विषाक्तता हो वहाँ पत्तियाँ बैंगनी-भूरी दिखाई देती हैं। कुछ प्रजातियों में, पत्ती के शीर्ष पीले हो जाते हैं तथा उसके बाद सूख जाते हैं। धान के पौधे प्रारंभ वृद्धि अवस्थाओं में लौह विषाक्तता के लिये अधिक संवेदनशील होते हैं, क्योंकि जड़ों की आक्सीकरण क्षमता कम होती है। लौह विषाक्तता के अन्य लक्षण हैं:

- ▶ बौनी वृद्धि एवं बहुत कम कल्ले।
- ▶ जड़ों पर गहरी भूरी से काली लेप के साथ मोटी, विरल तथा क्षतिग्रस्त मूल तंत्र एवं कई मृत जड़े। ताजा उखाड़े गये धान के रोपे में प्रायः अधिक काली जड़ों (लौह आक्साइड लेप) के साथ क्षीण मूल तंत्र (लौह सल्फाइड द्वारा रंजित) होता है। इसके विपरीत, स्वस्थ जड़ों पर लौह आक्साइड एवं हाइड्राक्साइड की नारंगी-भूरी एक समान लेप की चिकनी कवच होती है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) सूक्ष्म भूरे धब्बे पत्ती के शीर्ष से प्रारंभ होकर पत्ती के आधार तक फैल जाते हैं।
- (b) पत्तियाँ नारंगी-भूरी होकर मर जाती हैं।
- (c) लक्षण सर्वप्रथम पुरानी पत्तियों पर दिखाई देते हैं।
- (d) अत्यधिक लौह विषाक्तता में, पत्ती की पूरी सतह प्रभावित होती है।
- (e) स्वस्थ पौधे (दायें) की तुलना में पत्ती का कॉसापन (बायें)।



सल्फाइड विषाक्तता के लक्षण

नवजात पत्तियों में अन्तरशिरा हरितिमाहीनता। मोटी, विरल तथा काली जड़ें।

पत्ती पर सल्फाइड विषाक्तता के लक्षण, लौह की कमी से होने वाली हरितिमाहीनता के समान होते हैं (खण्ड 2.9)। अन्य निदान लक्षण संबंधी मानदण्ड लौह विषाक्तता के समान होते हैं (लेकिन लौह विषाक्तता के दृश्य पत्ती लक्षण भिन्न होते हैं, खण्ड 2.13):

- ▶ मोटी, विरल तथा गहरा भूरा से काला मूल तंत्र। ताजे उखाड़े गये धान के रोपे में प्रायः अल्प विकसित मूल तंत्र होता है जिसमें कई काली जड़े (लौह सल्फाइड से रंजित) होती हैं। इसके विपरीत, स्वस्थ जड़े नारंगी-भूरे रंग की लौह आक्साइड (Fe^{3+}) तथा हाइड्राक्साइड के लेप से ढकी रहती हैं।
- ▶ पादप ऊतक में पोटैशियम, मैग्नीशियम, कैल्शियम, मैंगनीज तथा सिलिकॉन की कम सान्द्रता।

छायाचित्र शीर्षक:

प्रभावित पौधों की जड़ें मोटी, विरल तथा काली होती हैं।



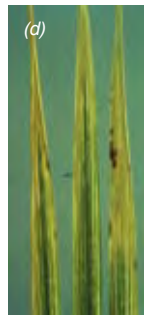
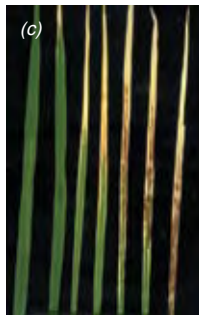
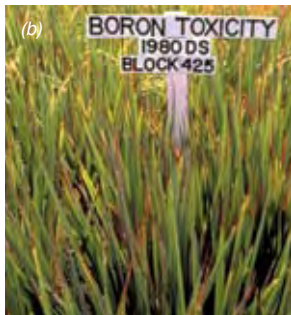
बोरान विषाक्तता के लक्षण

पत्ती के भूरे शीर्ष तथा पत्तियों पर गहरे-भूरे अण्डाकार धब्बे।

बोरान विषाक्तता पहले पुरानी पत्तियों के शीर्ष तथा किनारों पर हरितिमाहीनता के रूप में दिखाई देता है। दो से चार सप्ताह बाद, इन बेरंग क्षेत्रों में गहरे भूरे रंग के अण्डाकार धब्बे प्रकट होते हैं, जो बाद में भूरे होकर सूख जाते हैं। ऊतकक्षयी धब्बे बाली सृजन के समय अधिक प्रमुख होते हैं। कुछ प्रजातियों में केवल पत्तियों के शीर्ष एवं किनारे ही बेरंग होते हैं। शाकीय वृद्धि में कोई विशेष कमी नहीं होती है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) पत्ती के शीर्ष का भूरापन बोरान विषाक्तता का मुख्य लक्षण है, जो कि सर्वप्रथम पुरानी पत्तियों के शीर्ष पर अल्प हरितिमाहीनता के रूप में प्रकट होता है।
- (b), (c), (d) दो से चार सप्ताह बाद, बेरंग क्षेत्रों में भूरे अण्डाकार धब्बे विकसित हो जाते हैं।



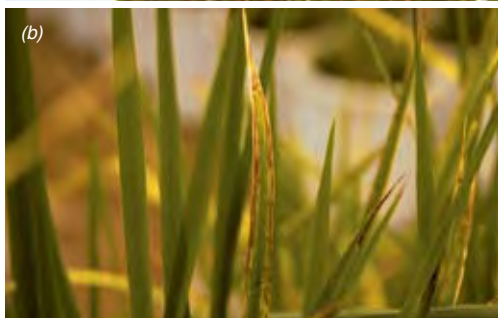
मैंगनीज विषाक्तता के लक्षण

पत्ती के शिराओं के मध्य पीले-भूरे धब्बे, जो कि संपूर्ण अन्तरशिरा क्षेत्रों में फैले होते हैं।

निचली पर्णफलकों तथा पर्णवृन्त के शिराओं पर भूरे धब्बे विकसित होते हैं। रोपाई के आठ सप्ताह पश्चात् पत्ती के किनारे सूख जाते हैं। मैंगनीज विषाक्तता से नयी (ऊपरी) पत्तियों में हरितिमाहीनता भी हो सकती है, जिसके लक्षण लौह हरितिमाहीनता के समान होते हैं (खण्ड 2.9)। पौधे बौने हो जाते हैं तथा कल्ले कम निकलते हैं। पुष्प अनुर्वरता के कारण अनाज उत्पादन कम होता है। मैंगनीज का अधिक उद्ग्रहण, सिलीकॉन, फास्फोरस तथा लौह के उद्ग्रहण तथा फास्फोरस के कल्लों तक स्थानान्तरण को कम कर देता है।

छायाचित्र शीर्षक:

(a), (b), (c) अन्तरशिरा पीले-भूरे धब्बे निचली पत्ती के पर्णफलक तथा पर्णवृन्त पर विकसित होते हैं।



एल्युमीनियम विषाक्तता के लक्षण

पत्तियों पर नारंगी-पीला अन्तरशिरा हरितिमाहीनता। क्षीण वृद्धि, बौने पौधें। कम तथा विकृत मूल वृद्धि।

अन्तरशिराओं पर पीले से सफेद धब्बों के प्रकट होने के बाद पत्ती के शीर्ष मर जाते हैं तथा पत्ती के किनारे झुलस जाते हैं। यदि एल्युमीनियम की विषाक्तता अत्यधिक है तो हरितिमाहीन क्षेत्र का ऊतकक्षय हो जाता है। एल्युमीनियम विषाक्तता तना तथा जड़ की वृद्धि को कम कर देती है। विभिन्न प्रजातियों की एल्युमीनियम विषाक्तता के लिये सहनशीलता भिन्न-भिन्न होती है। संवेदनशील प्रजातियों में जड़ें बौनी एवं विकृत होती हैं। वृद्धि कम, परन्तु कल्ले सामान्य होते हैं। बाधित जड़ वृद्धि से पोषक तत्व उद्ग्रहण में कमी तथा सूखे के प्रति सहनशीलता कम होती है।

छायाचित्र शीर्षक

- एल्युमीनियम विषाक्तता की समस्या प्रायः ऊपरी भूमि की अम्लीय मृदाओं में होती है लेकिन प्रजातियों की संवेदनशीलता भिन्न-भिन्न होती है।
- पीले-सफेद अन्तरशिरा धब्बों के प्रकट होने के बाद पत्ती के शीर्ष मर जाते हैं।
- पत्ती के किनारों का झुलसना।
- सूचक पौधे जैसे उष्णकटिबंधीय ब्रैकेन (डाइकेनोप्टेरिस लिनिमस), स्ट्रेटस रोडोडेन्ड्रान (मैलास्टोमा मैलाबाथ्रिकम) तथा एलाना (इन्पेरैटा सिलिन्ड्रिका) अम्लीय मृदा दशाओं तथा न्यून मृदा फास्फोरस स्तर के वैकल्पिक सूचक का कार्य करते हैं।
- एक लघु पीएच मीटर मृदा के पीएच मान की विश्वसनीय सूचना प्रदान करता है।



लवणता के लक्षण

पत्ती के शीर्ष सफेद तथा ठोठे, खेत में असमान वृद्धि

प्रभावित पत्तियों के शीर्ष सफेद होते हैं, तथा कुछ पत्तियों पर हरितिमाहीन धब्बे प्रकट होते हैं। लवणता से पौधे बौने हो जाते हैं तथा कल्ले कम निकलते हैं। खेत में वृद्धि असमान होती है। लक्षण पहली पत्ती, उसके बाद दूसरी और बाद में वृद्धिरत पत्तियों पर दिखाई देते हैं। धान अंकुरण के समय लवणता के लिये अधिक सहनशील है, लेकिन पौधे रोपाई के समय, नवजात पौध तथा फूल निकलते समय प्रभावित हो सकते हैं। लवणता अथवा क्षारीयता का संबंध फास्फोरस की कमी (खण्ड 2.2), जस्ता की कमी (खण्ड 2.4), लौह की कमी (खण्ड 2.9), अथवा बोरान विषाक्तता (खण्ड 2.15) से भी होता है।

छायाचित्र शीर्षक

- (a) वृद्धि लाक्षणिक रूप में असमान होती है।
- (b) जहाँ लवणीय सिंचाई जल का उपयोग होता है, प्रभावित पौधों के समूह जल प्रवेश द्वार के समीप पाये जाते हैं।
- (c), (d) सफेद शीर्ष की पत्ती के साथ बौने पौधें।



एसएसएनएम पर नई वेबसाइट

कृषकों एवं प्रसार कर्मियों को पोषक तत्व प्रबंधन की सरलीकृत विधियाँ प्रदान करने हेतु प्रारंभिक एसएसएनएम संकल्पना को विधिवत रूपांतरित किया गया। अब एसएसएनएम फसल प्रबंधन रणनीति का अभिन्न घटक बन गया है, जिसे सिंचित धान अनुसंधान संघ (www.irri.org/irrc) में प्रतिभागी अनेक एशियाई देश प्रोत्साहित करते हैं। आईआरआरसी ने धान उगाने वाले समुदाय को सिंचित एवं अनुकूल धाल प्रणाली के लिए एसएसएनएम के सिद्धान्तों एवं क्रियाओं की आधुनिकतम सूचना प्रदान करने हेतु एसएसएनएम पर एक नया वेबसाइट (www.irri.org/irrc/ssnm) प्रारंभ किया है।



www.irri.org/irrc/ssnm