

Physiologische Veränderungen durch Eisenmangel oder -überschuss

Автор(и): доц. д-р Венета Каназирска

Дата: 15.05.2022 Брой: 5/2022

**Физиологични промени,
предизвикани от недостиг
или излишък на желязо**



Können wir „mit Pflanzen kommunizieren“?

Visuelle Diagnose

EISEN (Fe von lat. Ferrum – fest)

Bedeutung von Eisen für Pflanzen

Der größte Teil des Eisens im Pflanzenorganismus liegt in Form organischer Komplexverbindungen vor, die hauptsächlich mit verschiedenen Proteinen assoziiert sind. Diese erfüllen spezifische Funktionen im

Pflanzenorganismus. Ein unbedeutender Teil liegt in Form von Salzen vor.

Die physiologische Funktion von Eisen im Pflanzenorganismus umfasst die Biosynthese von Chlorophyll. Es ist auch an verschiedene Aminosäuren und andere Biopolymere gebunden. Eisenionen nehmen aktiv an den Redoxprozessen der Photosynthese, Atmung, Proteinsynthese, biologischen Fixierung von atmosphärischem Stickstoff, Reduktion von Nitraten und Nitriten usw. teil. Es trägt zur Entwicklung der oberirdischen Biomasse und Produktivität bei.

Eisenbedarf der Pflanze

Pflanzen verwenden Eisen in kleinen Mengen, aber während ihrer gesamten Vegetationsperiode. Das in den Samen enthaltene Eisen kann den Bedarf der jungen Pflanze bis zum Erscheinen der ersten echten Blätter decken. Danach beginnt die Pflanze, das in dem Nährmedium vorhandene Eisen aufzunehmen, und mit zunehmender Blattfläche steigt ihr Eisenbedarf.

Eisen ist im Pflanzenorganismus schlecht mobil. Sein Gehalt ist in den Wurzeln am höchsten. In den vegetativen Organen ist seine Menge größer als in den reproduktiven. Der größte Teil des Eisens in den Blättern ist in den Chloroplasten konzentriert. Die Eisenkonzentration in den Geweben junger Pflanzen ist deutlich höher als in älteren.

In Pflanzengewebe ist Eisen in einer viel höheren Menge (50 – 2500 mg/kg Trockenmasse) vorhanden als andere Mikronährstoffe.

Aufnahme

Pflanzen nehmen Eisen als zweiwertiges Kation (Eisen(II)-Ion) Fe^{2+} und als dreiwertiges Kation (Eisen(III)-Ion) Fe^{3+} auf. Zweiseitige Ionen werden leichter von Pflanzenwurzeln aufgenommen.

EISENMANGEL

Allgemeine Symptome – die ersten Anzeichen zeigen sich an den jüngeren Blättern

Ein typisches Symptom für Eisenmangel ist interveinale Chlorose. Die Chlorose entwickelt sich von der Peripherie zum Inneren der jungen Blätter hin. Anfangs bleibt die Blattaderung, einschließlich der kleinsten Adern, als feines grünes Netz auf dem gelben Blattgewebe grün. In schwereren Fällen verfärbt es sich blassgelb bis cremeweiß. Später entwickelt sich Nekrose entlang der Blattränder und es kommt zu vorzeitigem

Blattfall. Betroffene Pflanzen sind schlecht entwickelt, mit niedrigen Erträgen und verschlechterter Produktqualität.

Eisenmangel kann leicht mit Stickstoffmangel verwechselt werden. Der Unterschied besteht darin, dass bei Stickstoff die Symptome zuerst die älteren Blätter betreffen, während bei Eisen die ersten Anzeichen an den jüngeren Blättern auftreten.

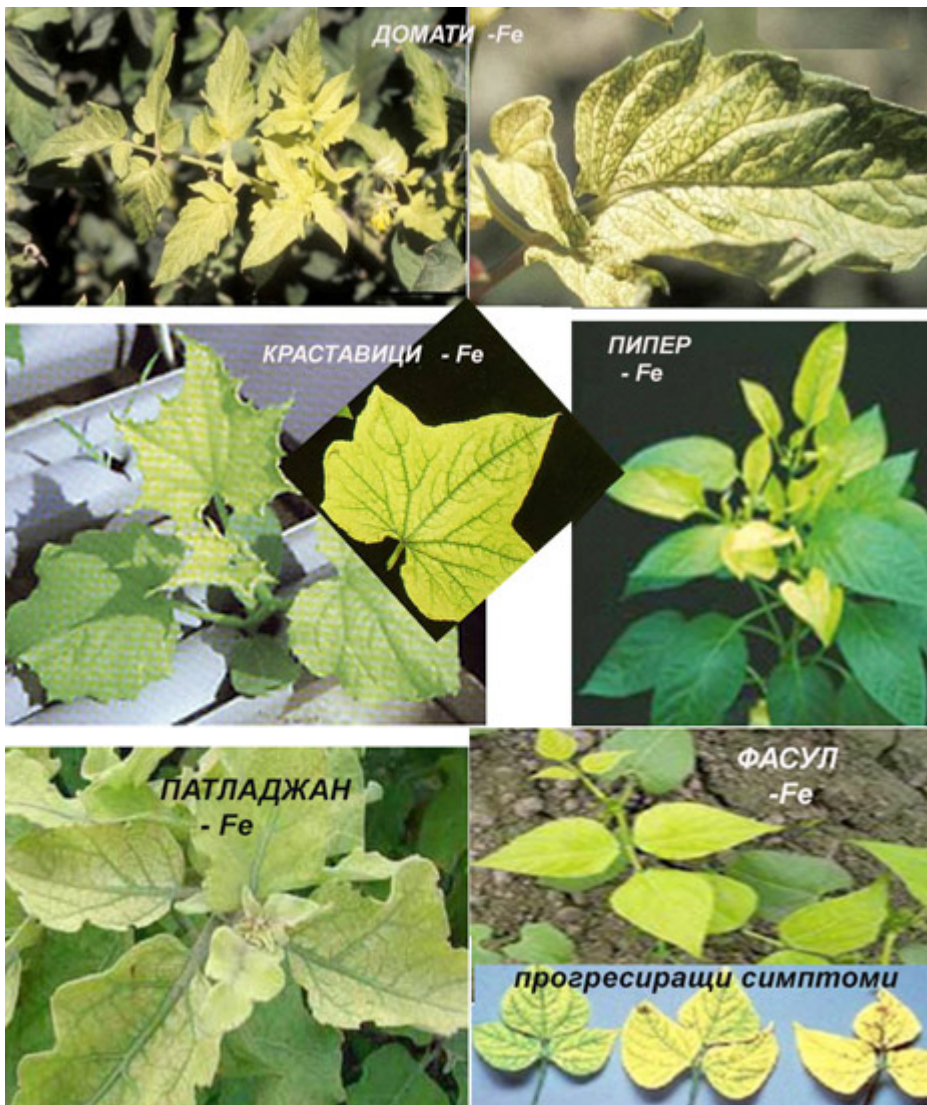
Ursachen

Erhöhte Gehalte an Nitratstickstoff, Kalzium, Phosphor, Mangan, Zink und/oder Kupfer; alkalisches Medium (bei pH > 8,0 geht Eisen in eine unlösliche Form über); schlecht entwickeltes und schwach aktives Wurzelsystem; wassergesättigter Boden oder Substrat; Bewässerung mit Wasser mit hohen Gehalten an Erdalkalibikarbonaten; häufige Verwendung von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln; Stresssituationen verursacht durch hohe und niedrige Temperaturen; tonige Böden.

Empfehlung

Blattdüngung mit Eisenchelat (EDDHMA-Fe; EDTA-Fe); Korrektur der Reaktion des Nährmediums. Bei Hydrokulturen Verwendung einer Nährlösung mit 2 – 3 ppm Fe.

Identifizierung von Eisenmangelsymptomen nach Kulturart



Eisenmangel bei Fruchtgemüse

Symptome von Eisenmangel bei Fruchtgemüse:

- Die jungen Blätter sind von Chlorose betroffen, die zwischen den Adern beginnt und sich über das gesamte Blatt ausbreitet. In einem späteren Stadium verstärkt sich die Chlorose und betrifft auch die Adern. Das gesamte Blatt wird blassgelb, fast weiß;
- Nekrotische Flecken erscheinen auf den Blättern;
- Die Farbe der Früchte ist heller als die für die Sorte typische;
- Das Wachstum ist eingeschränkt und neu gebildete Blätter bleiben klein;
- Der Ertrag sinkt.

- Bei schwerem und/oder anhaltendem Mangel stirbt die Pflanze ab.



Eisenmangel bei Blattgemüse

Symptome von Eisenmangel bei Blattgemüse:

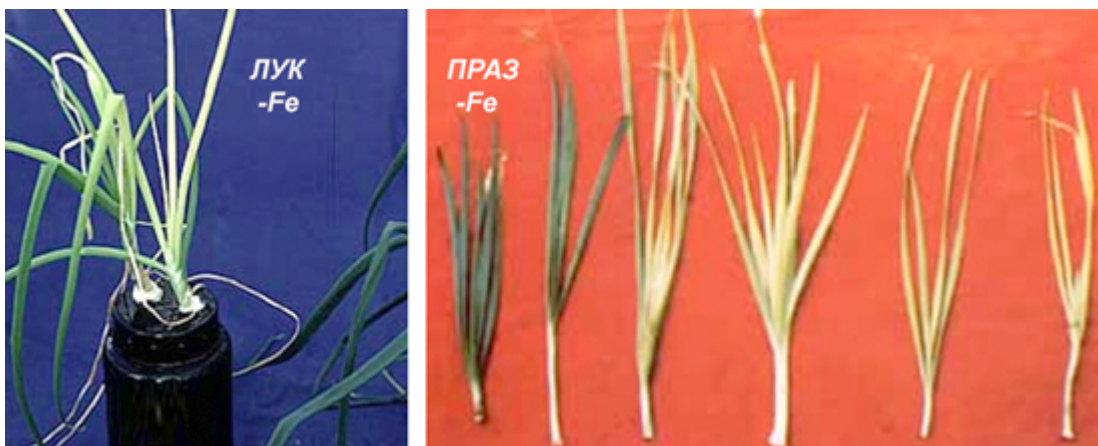
- Anfangs wird das Blattgewebe hellgrün und entwickelt sich zu interveinaler Chlorose. In einem späteren Stadium verstärkt sich die Chlorose und das gesamte Blatt wird blassgelb, fast weiß;
- Das Wachstum ist verkümmert.



Eisenmangel bei Stängelgemüse

Symptome von Eisenmangel bei Stängelgemüse:

- Die Symptome beginnen mit interveinaler Chlorose der jüngeren Blätter. In einem späteren Stadium verstärkt sich die Chlorose und das gesamte Blatt wird blassgelb, fast weiß;
- Langanhaltender Eisenmangel führt zu einer Unterdrückung des Wurzelwachstums und der oberirdischen Pflanzenbiomasse ohne Blattdeformation. Die Blätter sind kleiner;
- Das Wachstum ist verkümmert;
- Ertrag und Qualität sind beeinträchtigt.



Eisenmangel bei Zwiebelgemüse

Symptome von Eisenmangel bei Zwiebelgemüse:

- Das häufigste Symptom ist allgemeine Chlorose und Bleichen der Blätter;
- Das Wachstum ist verkümmert.



Eisenmangel bei Wurzelgemüse

Symptome von Eisenmangel bei Wurzelgemüse:

- Vergilbung der jungen Blätter, wobei ihre Aderung als grünes „Fischgrätenmuster“ hervortritt;
- Bei anhaltendem Mangel werden die Blätter fast weiß;
- Das Wachstum ist verkümmert;
- Der Ertrag ist niedrig.



Eisenmangel bei Knollengemüse

Symptome von Eisenmangel bei Knollengemüse:

- Anfangs bleiben die Spitzen der jungen Blätter grün und es entwickelt sich interveinale Chlorose, die allmählich in allgemeine Chlorose übergeht und mit vollständigem Bleichen der Blätter endet;
- Im Falle eines schweren Mangels sind die Pflanzen verkümmert und alle apikalen Blätter sind chlorotisch, fast weiß;
- Die Farbe der Knollen wird matter;
- Der Ertrag sinkt.

EISENÜBERSCHUSS

Probleme mit Eisenüberschuss sind selten.

Allgemeine Symptome

Die Symptome ähneln denen von Manganmangel. Zwischen den Adern der jungen Blätter entwickelt sich Chlorose, wobei die Aderung anfangs grün bleibt. Später wird das gesamte Blatt gelb oder verblasst. Braune nekrotische Flecken können auf den Blättern und/oder Früchten erscheinen.

Ursachen

Hohe Azidität des Nährmediums ($\text{pH} < 4,5$); bei Blattdüngung Überdosierung der eisenhaltigen Lösung.

Empfehlung

Einstellung der Azidität des Nährmediums; Verwendung physiologisch alkalischer Düngemittel.