

铁缺乏或过量引起的生理变化

Автор(и): доц. д-р Венета Каназирска

Дата: 15.05.2022 Брой: 5/2022

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



我们能否与植物“沟通”？

视觉诊断

铁 (Fe, 源自拉丁语 Ferrum – 意为坚固)

铁对植物的重要性

植物体内大部分铁以有机络合物的形式存在，主要与各种蛋白质结合。它们在植物体内执行特定功能。只有极少部分以盐的形式存在。

铁在植物体内的生理功能包括叶绿素的生物合成。它也结合到各种氨基酸和其他生物聚合物上。铁离子积极参与光合作用、呼吸作用、蛋白质生物合成、大气氮的生物固定、硝酸盐和亚硝酸盐还原等氧化还原过程。它有助于地上部分生物量的发育和生产力。

植物对铁的需求

植物对铁的需求量虽小，但贯穿整个生长期。种子中含有的铁可以满足幼苗直到第一片真叶出现前的需求。之后，植物开始吸收营养介质中的铁，随着叶面积的增加，对铁的需求也随之上升。

铁在植物体内移动性差。其含量在根部最高。在营养器官中的含量高于生殖器官。叶片中的铁大部分集中在叶绿体中。幼嫩植物组织中的铁浓度显著高于老熟植株。

植物组织中铁的含量（50 – 2500 毫克/千克干物质）远高于其他微量元素。

吸收

植物以二价阳离子（亚铁离子） Fe^{2+} 和三价阳离子（铁离子） Fe^{3+} 的形式吸收铁。二价离子更容易被植物根系吸收。

铁缺乏症

一般症状 – 最初迹象出现在幼叶上

铁缺乏的典型症状是脉间失绿。失绿从幼叶的边缘向内部发展。最初，包括最细小的叶脉在内的脉络保持绿色，在黄色的叶片组织上形成细密的绿色网状结构。在更严重的情况下，颜色变为淡黄色至乳白色。随后，叶缘出现坏死并导致叶片过早脱落。受影响的植株发育不良，产量低，产品品质下降。

铁缺乏症很容易与氮缺乏症混淆。区别在于，氮缺乏的症状首先影响老叶，而铁缺乏的迹象首先出现在幼叶上。

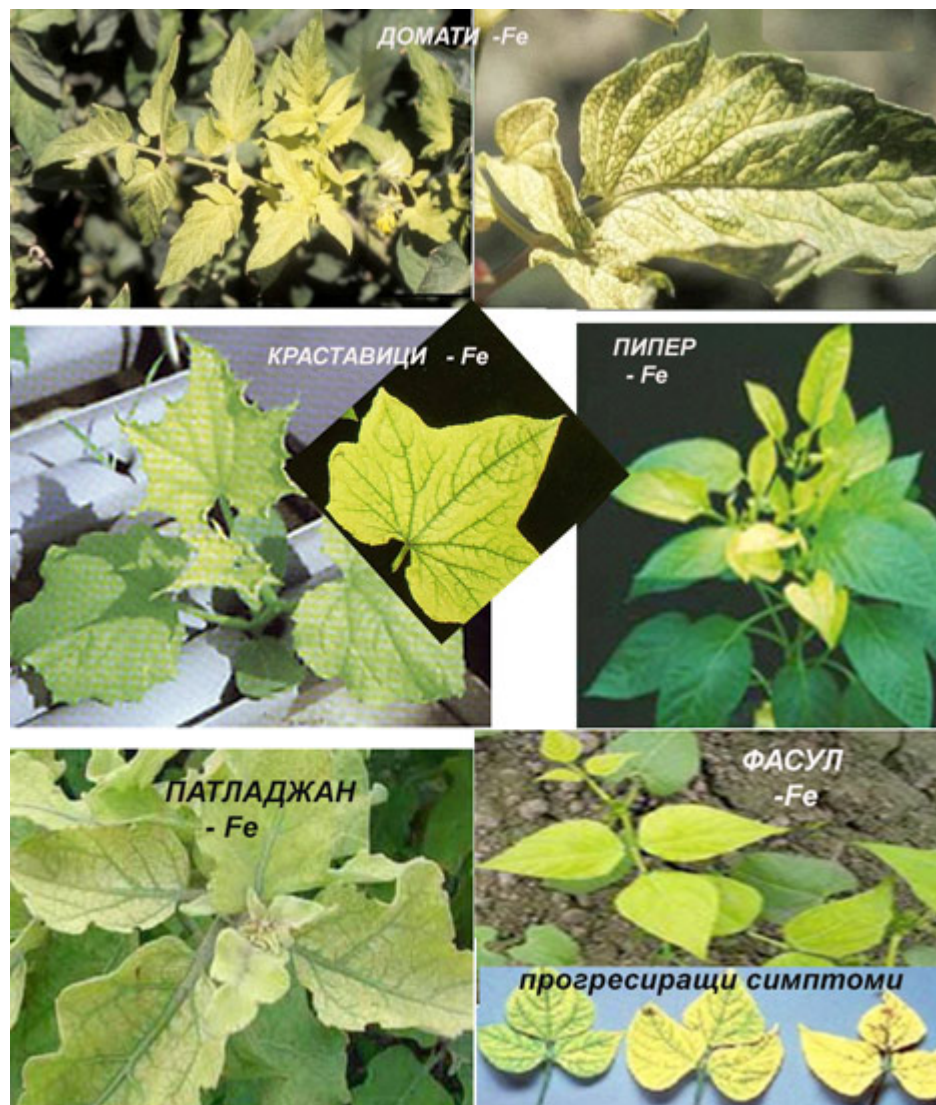
原因

硝态氮、钙、磷、锰、锌和/或铜含量过高；碱性介质（ $\text{pH} > 8.0$ 时铁转化为不溶性形式）；根系发育不良且活性弱；土壤或基质积水；使用含有高浓度碱土金属碳酸氢盐的水灌溉；频繁使用铜基植保产品；由高温和低温引起的胁迫情况；粘土土壤。

建议

叶面喷施铁螯合物（EDDHMA-Fe；EDTA-Fe）；调整营养介质的酸碱度。在水培作物中，使用含有 2 – 3 ppm 铁的营养液。

按作物类型识别铁缺乏症状



果菜类作物铁缺乏症

果菜类作物铁缺乏症状：

- 幼叶出现脉间失绿，并蔓延至整个叶片。后期失绿加剧，并影响叶脉。整个叶片变成淡黄色，几乎呈白色；
- 叶片出现坏死斑；
- 果实颜色比该品种典型颜色浅；
- 生长受限，新形成的叶片保持较小；

- 产量下降。
- 在严重和/或长期缺乏的情况下，植株死亡。



叶菜类作物铁缺乏症

叶菜类作物铁缺乏症状：

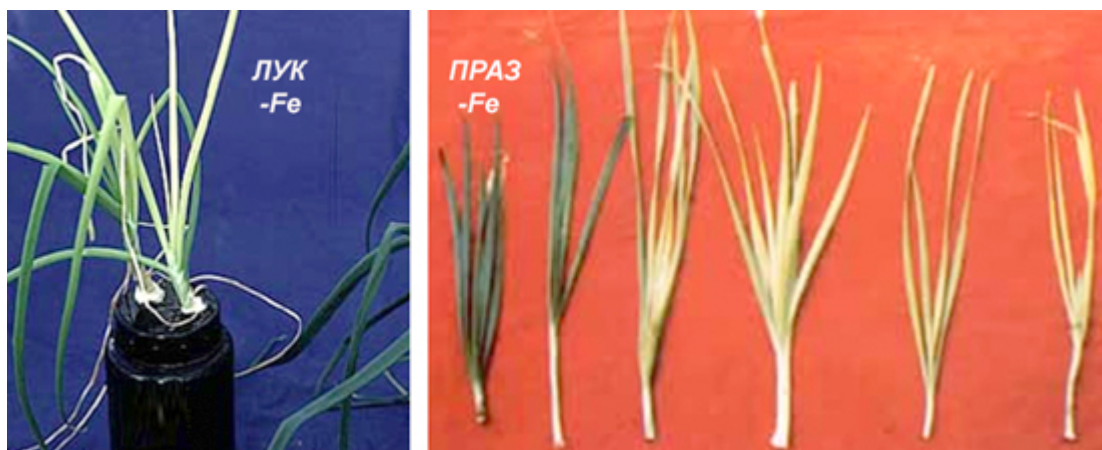
- 最初叶片组织变为浅绿色，并发展为脉间失绿。后期失绿加剧，整个叶片变成淡黄色，几乎呈白色；
- 生长受阻。



茎叶类蔬菜作物铁缺乏症

茎叶类蔬菜作物铁缺乏症状：

- 症状始于幼叶的脉间失绿。后期失绿加剧，整个叶片变成淡黄色，几乎呈白色；
- 长期缺铁会抑制根系生长和地上部分生物量，但叶片不变形。叶片较小；
- 生长受阻；
- 产量和品质受损。



鳞茎类蔬菜作物铁缺乏症

鳞茎类蔬菜作物铁缺乏症状：

- 最常见的症状是叶片整体失绿和白化；
- 生长受阻。



根菜类作物铁缺乏症

根菜类作物铁缺乏症状：

- 幼叶黄化，其叶脉突出呈绿色的“鱼骨”状；
- 长期缺乏时，叶片变得几乎全白；
- 生长受阻；
- 产量低。



块茎类蔬菜作物铁缺乏症

块茎类蔬菜作物铁缺乏症状：

- 最初幼叶叶尖保持绿色，出现脉间失绿，逐渐发展为整体失绿，最终导致叶片完全白化；
- 严重缺乏时，植株矮化，所有顶生叶片失绿，几乎呈白色；
- 块茎颜色变得更为暗淡；
- 产量下降。

铁过量症

铁过量的问题较为罕见。

一般症状

症状与锰缺乏症相似。幼叶脉间出现失绿，最初叶脉保持绿色。随后整个叶片变黄或褪色。叶片和/或果实上可能出现褐色坏死斑。

原因

营养介质酸度过高（ $\text{pH} < 4.5$ ）；叶面施肥时，含铁溶液施用过量。

建议

调整营养介质的酸度；使用生理碱性肥料。